

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年10月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-314646

[ST.10/C]:

[JP2002-314646]

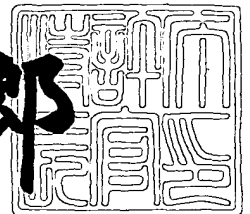
出 願 人
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3040669

【書類名】 特許願

【整理番号】 P4942

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/00
F16H 25/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 野村 博

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒の回転繰出機構及び回転繰出機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光軸と平行な複数の回転伝達溝を内周面に有する回転伝達環
;

光軸方向成分と周方向成分の両方を含む複数の貫通リード溝と、該貫通リード溝に連通する周方向成分のみからなる複数の貫通周方向溝とを有し、上記回転伝達環の内側に位置する繰出ガイド環;

上記貫通リード溝と貫通周方向溝に択一して係合し、かつ上記回転伝達溝に対し回転方向に相対移動不能かつ光軸方向に摺動可能に係合する複数のフォロア突起を有する可動環; 及び

上記複数の回転伝達溝のそれぞれに嵌合する複数のフォロア押圧部を有し上記回転伝達環の内周面に支持された、光軸方向に弾性変形可能なリングばね;
を備え、

上記複数のフォロア突起が貫通リード溝に係合する可動環と回転伝達環の光軸方向にフォロア突起を光軸方向に押圧して貫通周方向溝の一方の面へ押圧することを特徴とするレンズ鏡筒の回転繰出機構。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレンズ鏡筒の回転繰出機構において、上記回転伝達環と繰出ガイド環は、互いを相対回転可能に結合する回転許容結合部を有し、

繰出ガイド環は、回転伝達環との結合状態において上記リングばねに当接して弾性変形させ、該リングばねによって光軸方向へ押圧されるレンズ鏡筒の回転繰出機構。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のレンズ鏡筒の回転繰出機構において、上記リングばねは、周方向に位置を異ならせて設けた複数の上記フォロア押圧部と、該複数のフォロア押圧部を接続し自由状態において光軸と平行な方向へ山形に突出する部分環状部とを有しているレンズ鏡筒の回転繰出機構。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の回転繰出機構において、上記可動環は、回転によって複数の可動レンズ群に光軸方向へ

所定の移動軌跡を与えるカム溝を有するカム環であるレンズ鏡筒の回転繰出機構

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の回転繰出機構において、上記フォロア突起が貫通リード溝に係合するときは非撮影状態であり、貫通周方向溝に係合するときに撮影状態となるレンズ鏡筒の回転繰出機構。

【請求項 6】 回転軸と平行な複数の回転伝達溝を内周面に有する回転伝達環；

回転軸方向成分と周方向成分の両方を含む複数の貫通リード溝と、該貫通リード溝に連通する周方向成分のみからなる複数の貫通周方向溝とを有し、上記回転伝達環の内側に位置する繰出ガイド環；

上記貫通リード溝と貫通周方向溝に択一して係合し、かつ上記回転伝達溝に対し回転方向に相対移動不能かつ回転軸方向に摺動可能に係合する複数のフォロア突起を有する可動環；及び

上記複数の回転伝達溝のそれぞれに嵌合する複数のフォロア押圧部を有し上記回転伝達環の内周面に支持された、回転軸方向に弾性変形可能なリングばね；を備え、

上記複数のフォロア突起が貫通リード溝に係合する可動環と回転伝達環の回転軸方向の相対位置では、該フォロア突起がリングばねのフォロア押圧部から離間し、

上記複数のフォロア突起が貫通周方向溝に係合する可動環と回転伝達環の回転軸方向の相対位置では、該フォロア突起がフォロア押圧部に当接してリングばねが弾性変形し、該リングばねによってフォロア突起を回転軸方向に押圧して貫通周方向溝の一方の面へ押圧することを特徴とする回転繰出機構。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】

本発明は、レンズ鏡筒などの回転繰出機構に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術及びその問題点】

レンズ鏡筒において、カム環等の可動環を回転させながら前方に繰り出す機構として、次のようなものが知られている。モータにより回転される回転伝達環に光軸方向への回転伝達溝を形成し、この回転伝達溝に対して、可動環のフォロア突起が光軸方向にのみ移動可能に係合している。フォロア突起は同時に、回転しない繰出ガイド環に形成したリード溝に係合している。リード溝は、周方向成分と光軸方向成分の両方を含んでおり、回転伝達環を介してフォロア突起に回転方向の力を与えると、該リード溝に従って可動環が回転しながら光軸方向に移動する。このような構造においては、レンズ群など可動要素の光軸方向位置精度を出すために、撮影状態においてフォロア突起とそのガイド溝（リード溝）の間のバックラッシュを取り除く必要があるが、そのための構造が複雑になりがちであった。

【 0 0 0 3 】

【発明の目的】

本発明は、簡単かつコンパクトな構造で、フォロア突起とそのガイド部の間のバックラッシュを取り除くことが可能な、レンズ鏡筒などの回転伝達機構を適用することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【発明の概要】

本発明のレンズ鏡筒の回転伝達機構は、光軸と平行な複数の回転伝達溝を内周面に有する回転伝達環；光軸方向成分と周方向成分の両方を含む複数の貫通リード溝と、該貫通リード溝に連通する周方向成分のみからなる複数の貫通周方向溝とを有し、上記回転伝達環の内側に位置する繰出ガイド環；貫通リード溝と貫通周方向溝に択一して係合し、かつ回転伝達溝に対し回転方向に相対移動不能かつ光軸方向に摺動可能に係合する複数のフォロア突起を有する可動環；及び、回転伝達環の内周面に光軸方向へ弾性変形可能に支持され、複数の回転伝達溝のそれぞれに嵌合する複数のフォロア押圧部を有するリングばね；を備え、複数のフォロア突起が貫通リード溝に係合する可動環と回転伝達環の光軸方向の相対位置で

は、該フォロア突起がリングばねのフォロア押圧部から離間し、複数のフォロア突起が貫通周方向溝に係合する可動環と回転伝達環の光軸方向の相対位置では、該フォロア突起がフォロア押圧部に当接してリングばねが弾性変形し、該リングばねによってフォロア突起を光軸方向に押圧して貫通周方向溝の一方の摺動案内面へ押圧することを特徴としている。この構造によれば、簡単かつコンパクトに可動環と繰出ガイド環の間のバックラッシュを取り除くことができる。

【 0 0 0 5 】

本発明のレンズ鏡筒の回転繰出機構ではさらに、上記回転伝達環と繰出ガイド環が互いを相対回転可能に結合する回転許容結合部を有し、この回転許容結合部を介した結合状態において、繰出ガイド環がリングばねに当接して弾性変形させて、その復元力によって光軸方向へ押圧されるようにするとよい。このように構成すると、リングばねは、可動環と繰出ガイド環の間のバックラッシュのみならず、回転伝達環と繰出ガイド環の間のバックラッシュも取り除くことが可能になる。

【 0 0 0 6 】

リングばねは、例えば、周方向に位置を異ならせて設けた複数の上記フォロア押圧部と、該複数のフォロア押圧部を接続し自由状態において光軸と平行な方向へ山形に突出する部分環状部とを有するように構成するとよい。

【 0 0 0 7 】

可動環は、例えば、回転によって複数の可動レンズ群に光軸方向へ所定の移動軌跡を与えるカム溝を有するカム環とすることができる。

【 0 0 0 8 】

本発明は、フォロア突起が貫通リード溝に係合するときは非撮影状態であり、貫通周方向溝に係合するときに撮影状態となるレンズ鏡筒に適用することが好ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明はまた、レンズ鏡筒以外における回転繰出機構に適用することもできる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

[レンズ鏡筒の全体の説明]

まず、図 1 ないし図 1 9 について、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ 7 0 用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第 1 レンズ群 L G 1、シャッタ S 及び絞り A、第 2 レンズ群 L G 2、第 3 レンズ群 L G 3、ローパスフィルタ（フィルタ類） L G 4 及び固体撮像素子（C C D） 6 0 からなっている。撮影光学系の光軸は Z 1 である。この撮影光軸 Z 1 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の中心軸 Z 0 と平行であり、かつ該鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心している。ズーミングは、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 を撮影光軸 Z 1 方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第 3 レンズ群 L G 3 の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸 Z 1 と平行な方向を意味している。

【0 0 1 1】

図 6 及び図 7 に示すように、カメラボディ 7 2 内に固定環 2 2 が固定され、この固定環 2 2 の後部に C C D ホルダ 2 1 が固定されている。C C D ホルダ 2 1 上には C C D ベース板 6 2 を介して固体撮像素子 6 0 が支持され、固体撮像素子 6 0 の前部に、フィルタホルダ 7 3 とパッキン 6 1 を介してローパスフィルタ L G 4 が支持されている。

【0 0 1 2】

固定環 2 2 内には、第 3 レンズ群 L G 3 を保持する A F レンズ枠（3 群レンズ枠） 5 1 が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環 2 2 と C C D ホルダ 2 1 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一対の A F ガイド軸 5 2、5 3 の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、この A F ガイド軸 5 2、5 3 に対してそれぞれ、A F レンズ枠 5 1 に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、A F ガイド軸 5 2 がメインのガイド軸で、A F ガイド軸 5 3 は A F レンズ枠 5 1 の回転規制用に設けられている。A F レンズ枠 5 1 に固定した A F ナット 5 4 に対し、A F モータ 1 6 0 のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじと A F ナット

54の螺合関係によってAFレンズ枠51が光軸方向に進退される。AFレンズ枠51は、AF枠付勢ばね55によって光軸方向の前方に付勢されている。

【0013】

図5に示すように、固定環22の上部には、ズームモータ150と減速ギヤボックス74が支持されている。減速ギヤボックス74は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ150の駆動力をズームギヤ28に伝える。ズームギヤ28は、撮影光軸Z1と平行なズームギヤ軸29によって固定環22に枢着されている。ズームモータ150とAFモータ160は、固定環22の外周面に配設したレンズ駆動制御FPC（フレキシブルプリント回路）基板75を介して、カメラの制御回路により制御される。

【0014】

固定環22の内周面には、雌ヘリコイド22a、撮影光軸Z1と平行な3本の直進案内溝22b、雌ヘリコイド22aと平行な3本のリード溝22c、及び各リード溝22cの前端部に連通する周方向への回転摺動溝22dが形成されている。雌ヘリコイド22aは、回転摺動溝22dが形成されている固定環22前部の一部領域には形成されていない（図8参照）。

【0015】

ヘリコイド環18は、雌ヘリコイド22aに螺合する雄ヘリコイド18aと、リード溝22c及び回転摺動溝22dに係合する回転摺動突起18bとを外周面に有している（図4、図9）。雄ヘリコイド18a上には、撮影光軸Z1と平行なギヤ歯を有するスパークギヤ部18cが形成されており、スパークギヤ部18cはズームギヤ28に対して螺合する。従って、ズームギヤ28によって回転力を与えたときヘリコイド環18は、雌ヘリコイド22aと雄ヘリコイド18aが螺合関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると、雄ヘリコイド18aが雌ヘリコイド22aから外れ、回転摺動溝22dと回転摺動突起18bの係合関係によって鏡筒中心軸Z0を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド22aは、各リード溝22cを挟む一対のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド18aは、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺

動突起 1 8 b の後方に位置する 3 つのヘリコイド山 1 8 a-W が他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図 8、図 9）。固定環 2 2 には、回転摺動溝 2 2 d と外周面とを貫通するストッパ挿脱孔 2 2 e が形成され、このストッパ挿脱孔 2 2 e に対し、撮影領域を越えるヘリコイド環 1 8 の回転を規制するための鏡筒ストッパ 2 6 が着脱可能となっている。

【 0 0 1 6 】

ヘリコイド環 1 8 の前端部内周面に形成した回転伝達凹部 1 8 d（図 4、図 1 0）に対し、第 3 外筒 1 5 の後端部から後方に突設した回転伝達突起 1 5 a（図 1 1）が嵌入されている。回転伝達凹部 1 8 d と回転伝達突起 1 5 a はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの回転伝達突起 1 5 a と回転伝達凹部 1 8 d は、鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向には相対回転不能に結合されている。すなわち、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は一体に回転する。また、ヘリコイド環 1 8 には、回転摺動突起 1 8 b の内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部 1 8 e が形成されており、該嵌合凹部 1 8 e に嵌合する嵌合突起 1 5 b は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、同時に回転摺動溝 2 2 d に係合する（図 6 のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。

【 0 0 1 7 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する 3 つの離間方向付勢ばね 2 5 が設けられている。離間方向付勢ばね 2 5 は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環 1 8 の前端部に開口するばね挿入凹部 1 8 f に収納され、前端部が第 3 外筒 1 5 のばね当付凹部 1 5 c に当接している。この離間方向付勢ばね 2 5 によって、回転摺動溝 2 2 d の前側壁面に向けて嵌合突起 1 5 b を押圧し、かつ回転摺動溝 2 2 d の後側壁面に向けて回転摺動突起 1 8 b を押圧することで、固定環 2 2 に対する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向のバックラッシュが除去される。

【 0 0 1 8 】

第 3 外筒 1 5 の内周面には、内径方向に突設された相対回転案内突起 1 5 d と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 5 e と、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の

ローラ嵌合溝 1 5 f とが形成されている（図 4、図 1 1）。相對回動案内突起 1 5 d は、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝 1 5 f は、回轉伝達突起 1 5 a に対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回轉伝達突起 1 5 a を貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環 1 8 の内周面には鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 8 g が形成されている（図 4、図 1 0）。この第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の結合体の内側には直進案内環 1 4 が支持される。直進案内環 1 4 の外周面には光軸方向の後方から順に、該径方向へ突出する 3 つの直進案内突起 1 4 a と、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相對回動案内突起 1 4 b 及び 1 4 c と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 4 d とが形成されている（図 4、図 1 2）。直進案内環 1 4 は、直進案内突起 1 4 a を直進案内溝 2 2 b に係合させることで、固定環 2 2 に対し光軸方向に直進案内される。また第 3 外筒 1 5 は、周方向溝 1 5 e を相對回動案内突起 1 4 c に係合させ、相對回動案内突起 1 5 d を周方向溝 1 4 d に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相對回動可能に結合される。周方向溝 1 5 e、1 4 d と相對回動案内突起 1 4 c、1 5 d はそれぞれ、光軸方向には若干相對移動可能なように遊嵌している。さらにヘリコイド環 1 8 も、周方向溝 1 8 g を相對回動案内突起 1 4 b に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相對回動は可能に結合される。周方向溝 1 8 g と相對回動案内突起 1 4 b は光軸方向には若干相對移動可能なように遊嵌している。

【 0 0 1 9 】

直進案内環 1 4 には、内周面と外周面を貫通する 3 つのローラ案内貫通溝 1 4 e が形成されている。各ローラ案内貫通溝 1 4 e は、図 1 2 に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部 1 4 e-1、1 4 e-2 と、この両周方向溝部 1 4 e-1 及び 1 4 e-2 を接続する、上記雌ヘリコイド 2 2 a と平行なリード溝部 1 4 e-3 とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝 1 4 e に対し、カム環 1 1 の外周面に設けたカム環ローラ 3 2 が嵌まっている。カム環ローラ 3 2 は、ローラ固定ねじ 3 2 a を介してカム環 1 1 に固定されており、周方向へ位置を異ならせて 3 つ設けられている。カム環ローラ 3 2 はさらに、ローラ案内貫通溝 1 4 e を貫通して第 3 外筒 1 5 内周面のローラ嵌合溝 1 5 f に嵌まっている

。各ローラ嵌合溝 1 5 f の前端部付近には、ローラ付勢ばね 1 7 に設けた 3 つのローラ押圧片 1 7 a が嵌っている（図 1 1）。ローラ押圧片 1 7 a は、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 に係合するときに該カム環ローラ 3 2 に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ 3 2 とローラ案内貫通溝 1 4 e（周方向溝部 1 4 e-1）との間のバックラッシュを取る。

【 0 0 2 0 】

以上の構造から、固定環 2 2 からカム環 1 1 までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ 1 5 0 によってズームギヤ 2 8 を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a の関係によってヘリコイド環 1 8 が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 はそれぞれ、周方向溝 1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d の係合関係によって、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能かつ回転軸方向（鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向）へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環 1 8 が回転繰出されると、第 3 外筒 1 5 も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環 1 4 はヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 と共に前方へ直進移動する。また、第 3 外筒 1 5 の回転力はローラ嵌合溝 1 5 f とカム環ローラ 3 2 を介してカム環 1 1 に伝達される。カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e にも嵌まっているため、直進案内環 1 4 に対してカム環 1 1 は、リード溝部 1 4 e-3 の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環 1 4 自体も第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環 1 1 には、リード溝部 1 4 e-3 に従う回転繰出分と、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

【 0 0 2 1 】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a と螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起 1 8 b はリード溝 2 2 c 内を移動している。ヘリコイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c から回転摺動溝 2 2 d 内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1

4 e の周方向溝部 1 4 e-1 に入る。すると、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 は、ヘリコイドによる回転出力が作用しなくなるため、ズームギヤ 2 8 の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回転のみを行うようになる。この状態では直進案内環 1 4 が停止し、かつカム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 内に移行したため、カム環 1 1 にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環 1 1 は第 3 外筒 1 5 の回転に応じて一定位置で回転のみ行うようになる。

【 0 0 2 2 】

ズームギヤ 2 8 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-2 に入るまでヘリコイド環 1 8 に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図 7 に示す位置まで後退する。

【 0 0 2 3 】

カム環 1 1 より先の構造をさらに説明する。直進案内環 1 4 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f 及び 6 つの第 2 直進案内溝 1 4 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 1 4 f は、6 つのうち 3 つの第 2 直進案内溝 1 4 g の両側に位置する一対の溝部からなっており、この 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f に対し、2 群直進案内環 1 0 に設けた 3 つの股状突起 1 0 a (図 3、図 1 5) が摺動可能に係合している。一方、第 2 直進案内溝 1 4 g に対しては、第 2 外筒 1 3 の後端部外周面に突設した 6 つの直進案内突起 1 3 a (図 2、図 1 7) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 外筒 1 3 と 2 群直進案内環 1 0 はいずれも、直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内されている。

【 0 0 2 4 】

2 群直進案内環 1 0 は、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための部材であり、第 2 外筒 1 3 は、第 1 レンズ群 L G 1 を支持する第 1 外筒 1 2 を直進案内するための部材である。

【 0 0 2 5 】

まず第 2 レンズ群 L G 2 の支持構造を説明する。2 群直進案内環 1 0 は、3 つの股状突起 1 0 a を接続するリング部 1 0 b から前方へ向けて、3 つの直進案内

キー 1 0 c を突出させている（図 3、図 1 5）。図 6 及び図 7 に示すように、リング部 1 0 b の外縁部は、カム環 1 1 の後端部内周面に形成した周方向溝 1 1 e に対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー 1 0 c はカム環 1 1 の内側に延出されている。各直進案内キー 1 0 c は、撮影光軸 Z 1 と平行な一対のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環 1 1 の内側に支持された 2 群レンズ移動枠 8 の直進案内溝 8 a に係合させることによって、2 群レンズ移動枠 8 を軸方向に直進案内している。直進案内溝 8 a は、2 群レンズ移動枠 8 の外周面側に形成されている。

【 0 0 2 6 】

カム環 1 1 の内周面には 2 群案内カム溝 1 1 a が形成されている。図 1 4 に示すように、2 群案内カム溝 1 1 a は、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 からなっている。前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 はいずれも、同形状の基礎軌跡 α をトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡 α 全域をカバーしているのではなく、前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 では基礎軌跡 α 上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御される領域のことであり、カム機構の組立分解領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。カム環 1 1 には、一対の前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 を 1 グループとした場合、周方向に等間隔で 3 グループの 2 群案内カム溝 1 1 a が形成されている。

【 0 0 2 7 】

2 群案内カム溝 1 1 a に対して、2 群レンズ移動枠 8 の外周面に設けた 2 群用カムフォロア 8 b が係合している。2 群案内カム溝 1 1 a と同様に 2 群用カムフォロア 8 b も、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた一対の前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 を 1 グループとして周方向に等間隔で 3 グル

ープが設けられており、各前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1 に係合し、各後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 に係合するように光軸方向及び周方向の間隔が定められている。

【 0 0 2 8 】

2 群レンズ移動枠 8 は 2 群直進案内環 1 0 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 1 1 が回転すると、2 群案内カム溝 1 1 a に従って、2 群レンズ移動枠 8 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【 0 0 2 9 】

2 群レンズ移動枠 8 の内側には、第 2 レンズ群 L G 2 を保持する 2 群レンズ枠 6 が支持されている。2 群レンズ枠 6 は、一对の 2 群レンズ枠支持板 3 6、3 7 に対し、2 群回動軸 3 3 を介して軸支されており、2 群枠支持板 3 6、3 7 が支持板固定ビス 6 6 によって 2 群レンズ移動枠 8 に固定されている。2 群回動軸 3 3 は撮影光軸 Z 1 と平行でかつ撮影光軸 Z 1 に対して偏心しており、2 群レンズ枠 6 は、2 群回動軸 3 3 を回動中心として、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）と、2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 から偏心させる収納用退避位置（図 7）とに回動することができる。2 群レンズ移動枠 8 には、2 群レンズ枠 6 を上記撮影用位置で回動規制する回動規制ピン 3 5 が設けられていて、2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 によって該回動規制ピン 3 5 との当接方向へ回動付勢されている。軸方向押圧ばね 3 8 は、2 群レンズ枠 6 の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

【 0 0 3 0 】

2 群レンズ枠 6 は、光軸方向には 2 群レンズ移動枠 8 と一体に移動する。CCDホルダ 2 1 には 2 群レンズ枠 6 に係合可能な位置にカム突起 2 1 a（図 4）が前方に向けて突設されており、図 7 のように 2 群レンズ移動枠 8 が収納方向に移動して CCDホルダ 2 1 に接近すると、該カム突起 2 1 a の先端部に形成したカム面が、2 群レンズ枠 6 に係合して上記の収納用退避位置に回動させる。

【 0 0 3 1 】

続いて第 1 レンズ群 L G 1 の支持構造を説明する。直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内された第 2 外筒 1 3 の内周面には、周方向に位置を異ならせて

3つの直進案内溝13bが光軸方向へ形成されており、各直進案内溝13bに対し、第1外筒12の後端部付近の外周面に形成した3つの係合突起12aが摺動可能に嵌合している（図2、図17及び図18参照）。すなわち、第1外筒12は、直進案内環14と第2外筒13を介して光軸方向に直進案内されている。また、第2外筒13は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ13cを有し、この内径フランジ13cがカム環11の外周面に設けた周方向溝11cに摺動可能に係合することで、第2外筒13は、カム環11に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第1外筒12は、内径方向に突出する3つの1群用ローラ（カムフォロア）31を有し、それぞれの1群用ローラ31が、カム環11の外周面に3本形成した1群案内カム溝11bに摺動可能に嵌合している。

【0032】

第1外筒12内には、1群調整環2を介して1群レンズ枠1が支持されている。1群レンズ枠1には第1レンズ群LG1が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ1aが、1群調整環2の内周面に形成した雌調整ねじ2aに螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することによって、1群レンズ枠1は1群調整環2に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

【0033】

1群調整環2は外径方向に突出する一对の（図2には一つのみを図示）ガイド突起2bを有し、この一对のガイド突起2bが、第1外筒12の内周面側に形成した一对の1群調整環ガイド溝12bに摺動可能に係合している。1群調整環ガイド溝12bは撮影光軸Z1と平行に形成されており、該1群調整環ガイド溝12bとガイド突起2bの係合関係によって、1群調整環2と1群レンズ枠1の結合体は、第1外筒12に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第1外筒12にはさらに、ガイド突起2bの前方を塞ぐように、1群拔止環3が拔止環固定ビス64によって固定されている。1群拔止環3のばね受け部3aとガイド突起2bとの間には、圧縮コイルばねからなる1群付勢ばね24が設けられ、該1群付勢ばね24によって1群調整環2は光軸方向後方に付勢されている。1群調整環2は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪2cを、1群拔止環3の

前面（図 2 に見えている側の面）に係合させることによって、第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図 6 の上半断面参照）。一方、1 群付勢ばね 2 4 を圧縮させることによって、1 群調整環 2 は光軸方向前方に若干量移動することができる。

【 0 0 3 4 】

第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間には、シャッタ S と絞り A を有するシャッタユニット 7 6 が支持されている。シャッタユニット 7 6 は、2 群レンズ移動枠 8 の内側に支持されており、シャッタ S と絞り A は、第 2 レンズ群 L G 2 との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット 7 6 を挟んだ前後位置には、シャッタ S と絞り A を駆動する 2 つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット 7 6 からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御 F P C（フレキシブルプリント回路）基板 7 7 が延出されている。

【 0 0 3 5 】

第 1 外筒 1 2 の前端部には、シャッタ S とは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系（第 1 レンズ群 L G 1）を保護するためのレンズバリヤ機構が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一対のバリヤ羽根 1 0 4 及び 1 0 5 と、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 を閉じ方向に付勢する一対のバリヤ付勢ばね 1 0 6 と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に係合して開かせるバリヤ駆動環 1 0 3 と、該バリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 と、バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 とバリヤ駆動環 1 0 3 の間に位置するバリヤ押さえ板 1 0 2 とを備えている。バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 の付勢力はバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力よりも強く設定されており、ズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域（図 6）に繰り出されているときには、バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね 1 0 6 に抗してバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域から収納位置（図 7）へ移動する途中で、カム環 1 1 のバリヤ駆動環押圧面 1 1 d（図 3、図 1 3

）がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向と反対方向に強制回転させ、バリヤ駆動環 1 0 3 がバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に対する係合を解除して、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 がバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー 1 0 1（化粧板）によって覆われている。

【0 0 3 6】

以上の構造のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体的な繰出及び収納動作を、図 6、図 7 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「S」は固定部材、「L」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「R」は回転のみ行う部材、「RL」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

【0 0 3 7】

カム環 1 1 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 7 の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒 7 1 はカメラボディ 7 2 内に完全に格納されており、カメラボディ 7 2 の前面は、ズームレンズ鏡筒 7 1 が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ 1 5 0 によりズームギヤ 2 8 を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a）に従って回転繰出される。直進案内環 1 4 は、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動する。このとき、第 3 外筒 1 5 により回転力が付与されるカム環 1 1 は、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 4 との間に設けたリード構造（カム環ローラ 3 2、リード溝部 1 4 e-3）による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 8 とカム環 1 1 が前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造（ヘリコイド、リード）の機能が解除されて、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

【0 0 3 8】

カム環 1 1 が回転すると、その内側では、2 群直進案内環 1 0 を介して直進案

内された 2 群レンズ移動枠 8 が、2 群用カムフォロア 8 b と 2 群案内カム溝 1 1 a の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図 7 の鏡筒収納状態では、2 群レンズ移動枠 8 内の 2 群レンズ枠 6 は、CCD ホルダ 2 1 に突設したカム突起 2 1 a の作用によって、2 群光軸 Z 2 が撮影光軸 Z 1 から偏心する収納用退避位置に保持されており、該 2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ移動枠 8 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 2 1 a から離れて、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 の付勢力によって 2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）に回転する。以後、ズームレンズ鏡筒 7 1 を再び収納位置に移動させるまでは、2 群レンズ枠 6 は撮影用位置に保持される。

【 0 0 3 9 】

また、カム環 1 1 が回転すると、該カム環 1 1 の外側では、第 2 外筒 1 3 を介して直進案内された第 1 外筒 1 2 が、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【 0 0 4 0 】

すなわち、撮像面（CCD 受光面）に対する第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する 2 群レンズ移動枠 8 のカム繰出量との合算値として決まる。ズーミングは、この第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸 Z 1 上を移動することにより行われる。図 7 の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図 6 の下半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ 1 5 0 を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の繰出状態となる。図 6 から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は、ワイド端では第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間隔が大きく、テレ端では、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の空気間隔の変化は、2 群案内カム溝 1 1 a と 1 群案内カム溝 1 1 b の軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用

領域)では、カム環11、第3外筒15及びヘリコイド環18は、前述の定位置回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

【0041】

ズーム領域では、被写体距離に応じてAFモータ160を駆動することにより、第3レンズ群LG3 (AFレンズ枠51) が撮影光軸Z1に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【0042】

ズームモータ150を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒71は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ72の内部に完全に格納される収納位置(図7)まで移動される。この収納位置への移動の途中で、2群レンズ枠6がカム突起21aによって収納用退避位置に回動され、2群レンズ移動枠8と共に後退する。ズームレンズ鏡筒71が収納位置まで移動されると、第2レンズ群LG2は、光軸方向において第3レンズ群LG3やローパスフィルタLG4と同位置に格納される(鏡筒の径方向に重なる)。この収納時の第2レンズ群LG2の退避構造によってズームレンズ鏡筒71の収納長が短くなり、図7の左右方向におけるカメラボディ72の厚みを小さくすることが可能となっている。

【0043】

デジタルカメラ70は、ズームレンズ鏡筒71に連動してするズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ30をスパーギヤ部18cに噛合させてヘリコイド環18から動力を得ており、該ヘリコイド環18がズーム領域において前述の定位置回転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ30が回転する。ファインダ光学系は、対物窓81a、第1の可動変倍レンズ81b、第2の可動変倍レンズ81c、プリズム81d、接眼レンズ81e、接眼窓81fを有し、第1と第2の可動変倍レンズ81b、81cをファインダ対物系の光軸Z3に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸Z3は、撮影光軸Z1と平行である。可動変倍レンズ81b及び81cの保持枠は、ガイドシャフト82によって光軸Z3方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト82と平行なシャフトねじから駆動力を受けるよう

になっている。このシャフトねじとファインダギヤ 3 0 の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ 3 0 が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c が進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図 5 に示すファインダユニット 8 0 としてサブアッシされ、固定環 2 2 の上部に取り付けられる。

【 0 0 4 4 】

〔本発明の特徴部分の説明〕

前述の通り、第 3 外筒（回転伝達環）1 5 のローラ嵌合溝 1 5 f を介してカム環ローラ（フォロア突起）3 2 に回転方向の力を与えたとき、鏡筒収納状態とワイド端の間では、カム環ローラ 3 2 が直進案内環（繰出ガイド環）1 4 のリード溝部（貫通リード溝）1 4 e-3 にガイドされることによってカム環（可動環）1 1 が回転すると共に光軸方向へ移動し、ズーム領域では、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部（貫通周方向溝）1 4 e-1 に係合してカム環 1 1 が光軸方向に移動することなく定位置回転する。このうちカム環 1 1 の定位置回転時には撮影を行うので、第 1 レンズ群 L G 1 や第 2 レンズ群 L G 2 といった可動レンズ群の光学精度を確保するためにカム環 1 1 の光軸方向位置を正確に定める必要がある。定位置回転時のカム環 1 1 の光軸方向位置はカム環ローラ 3 2 と周方向溝部 1 4 e-1 の嵌合関係によって決まるが、カム環ローラ 3 2 と周方向溝部 1 4 e-1 の間には円滑な摺動を可能にするためにクリアランスがある。よって、このクリアランスを起因とするカム環 1 1 （カム環ローラ 3 2 ）の光軸方向の位置ずれを解消するために、いわゆるバックラッシュ取りを行う必要がある。

【 0 0 4 5 】

図 2 0 ないし図 2 9 に示すように、カム環ローラ 3 2 と周方向溝部 1 4 e-1 の間のバックラッシュ取りのためのローラ付勢ばね（リングばね）1 7 が、第 3 外筒 1 5 の内側に保持されている。なお、図 2 0 ないし図 2 7 において、直進案内環 1 4、ローラ付勢ばね 1 7 及びカム環ローラ 3 2 については、第 3 外筒 1 5 の背後に位置している領域も実線で示している（図 2 4 ないし図 2 7 の直進案内環 1 4 のみ二点鎖線で図示）。第 3 外筒 1 5 の内周面には光軸方向の最も前方に環状の内方フランジ 1 5 g が形成されている。図 2 3 に示すように、ローラ付勢

ばね 1 7 は、光軸と平行な方向に向けての複数の折り曲げ箇所を有する非平面状の環状体であり、光軸方向へ弾性変形可能になっている。より詳細には、ローラ付勢ばね 1 7 は、3 つのローラ押圧片（フォロア押圧部）1 7 a が光軸方向の最後方に位置し、各ローラ押圧片 1 7 a の間に光軸方向前方へ突出する 3 つの山形部分環状部 1 7 b を有している。山形部分環状部 1 7 b は光軸方向に若干縮められた状態で内方フランジ 1 5 g と相対回動案内突起 1 5 d に係合し、第 3 外筒 1 5 からの脱落が規制されている。各ローラ押圧片 1 7 a と各ローラ嵌合溝 1 5 f の回転方向の位相を合わせた状態で山形部分環状部 1 7 b を内方フランジ 1 5 g と相対回動案内突起 1 5 d の間に嵌め込むと、ローラ押圧片 1 7 a はローラ嵌合溝 1 5 f のうち前端部近傍に保持される。但し、鏡筒分解状態では、図 2 7 に示すようにローラ押圧片 1 7 a は内方フランジ 1 5 g から離間しており、該ローラ押圧片 1 7 a はローラ嵌合溝 1 5 f 内において光軸方向前方へ移動可能となっている。

【 0 0 4 6 】

鏡筒組立状態では、図 2 0 及び図 2 4 に示すように、直進案内環 1 4 の前端部によって山形部分環状部 1 7 b が前方に押圧されて、該山形部分環状部 1 7 b が扁平形状に近づくような態様でローラ付勢ばね 1 7 が弾性変形する。この弾性変形したローラ付勢ばね 1 7 の復元力によって、直進案内環 1 4 は光軸方向後方へ押圧され、第 3 外筒 1 5 に対する直進案内環 1 4 の光軸方向位置が定まる。すなわち、周方向溝（回転許容結合部）1 4 d の光軸方向における前方面が相対回動案内突起（回転許容結合部）1 5 d の前端面に押し付けられ、同じく相対回動案内突起（回転許容結合部）1 4 c の後端面が周方向溝（回転許容結合部）1 5 e の後方面に押し付けられる。このとき、直進案内環 1 4 の前端部は光軸方向において内方フランジ 1 5 g と相対回動案内突起 1 5 d の間に位置しており、ローラ付勢ばね 1 7 は内方フランジ 1 5 g に対して完全に密着してはいない。よって、ローラ押圧片 1 7 a と内方フランジ 1 5 g の間に光軸方向へ若干の間隔が確保されており、該ローラ押圧片 1 7 a はこの間隔分だけ光軸方向前方へ移動する余地が残されている。また、図 2 4 及び図 2 8 に示すように、ローラ押圧片 1 7 a の先端部（光軸方向の後端面）は、光軸方向において周方向溝部 1 4 e-1 の内側

に若干突出する位置にある。

【0047】

図20及び図24の鏡筒収納状態では、ローラ付勢ばね17は直進案内環14以外の要素とは接触していない。図20及び図24に示すように、このときカム環ローラ32はローラ押圧片17aと同じくローラ嵌合溝15fに係合しているが、周方向溝部14e-2との係合関係によってローラ嵌合溝15fの後端部付近に位置しているので、ローラ押圧片17aから離間している。

【0048】

収納状態から第3外筒15を鏡筒繰出方向に回転させると、カム環ローラ32にはローラ嵌合溝15fを介して図20及び図24中の上方への移動力が与えられ、該カム環ローラ32は周方向溝部14e-2からリード溝部14e-3内に移動する。リード溝部14e-3は周方向成分と光軸方向成分の両方を含む傾斜溝なので、カム環ローラ32はリード溝部14e-3内を進むにつれてローラ嵌合溝15f内を徐々に光軸方向前方に移動する。しかし、リード溝部14e-3内に位置しているうちは、カム環ローラ32は依然としてローラ押圧片17aからは離間している。カム環ローラ32がローラ押圧片17aから離間しているということは、ローラ付勢ばね17による付勢力を受けないことを意味する。しかし、周方向溝部14e-2及びリード溝部14e-3とカム環ローラ32との係合状態はそれぞれ、鏡筒収納状態と、該収納状態から撮影状態への移行段階であるから、ローラ付勢ばね17を用いたバックラッシュ取りを積極的に行わなくても実質的に問題はない。むしろ、カム環ローラ32に作用する摺動抵抗が小さい分、ズームモータ150にかかる負担が少なくて済む。

【0049】

第3外筒15が繰出方向への回転を継続してカム環ローラ32がリード溝部14e-3内から周方向溝部14e-1内に移ると、図21及び図25に示すワイド端の撮影状態になる。前述のように、ローラ押圧片17aはその先端部が周方向溝部14e-1の内側に若干突出する位置にあるため、周方向溝部14e-1内に入ったカム環ローラ32はローラ押圧片17aに当接する(図29参照)。するとローラ押圧片17aはカム環ローラ32によって光軸方向前方へ押し込まれ、

直進案内環 1 4 単独による押圧状態よりもさらに山形部分環状部 1 7 b を扁平にするようにローラ付勢ばね 1 7 が弾性変形する。この弾性変形したローラ付勢ばね 1 7 が復元しようとする反力によって、カム環ローラ 3 2 は、周方向溝部 1 4 e-1 を構成する前後のガイド面のうち光軸方向後方のガイド面に対して押し付けられ、バックラッシュが取り除かれる。

【 0 0 5 0 】

さらに、図 2 1 及び図 2 5 のワイド端から図 2 2 及び図 2 6 に示すテレ端に至るまで、カム環ローラ 3 2 は、周方向成分のみからなる周方向溝部 1 4 e-1 内を移動してローラ嵌合溝 1 5 f 内を光軸方向に移動することがないので、該カム環ローラ 3 2 とローラ押圧片 1 7 a との当接状態が維持される。すなわち、撮影を行うズーム域では、カム環ローラ 3 2 はローラ付勢ばね 1 7 によって光軸方向後方への付勢力を受け続け、直進案内環 1 4 に対する光軸方向位置が安定する。

【 0 0 5 1 】

ズームモータ 1 5 0 を鏡筒収納方向に駆動したときは、以上と逆の動作が生じる。収納方向へ向けて第 3 外筒 1 5 が回転すると、ワイド端位置を過ぎた時点でカム環ローラ 3 2 がローラ押圧片 1 7 a から離間し、以後は収納状態に至るまでローラ付勢ばね 1 7 による押圧力は受けなくなる。ローラ付勢ばね 1 7 の押圧力が作用しなくなるとカム環ローラ 3 2 に対する摺動抵抗が軽減されるので、鏡筒収納動作におけるズームモータ 1 5 0 の負担が軽減される。

【 0 0 5 2 】

以上のように本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 では、ローラ嵌合溝 1 5 f のうち撮影状態でカム環ローラ 3 2 が位置する光軸方向位置にローラ付勢ばね 1 7 のローラ押圧片 1 7 a を設け、リード溝部 1 4 e-3 に案内されて光軸方向前方に移動してきたカム環ローラ 3 2 が撮影用の位置（定位置回転領域）に達すると、ローラ付勢ばね 1 7 が自動的にカム環ローラ 3 2 を光軸方向後方に付勢して、周方向溝 1 4 e-1 の一方のガイド面に押し付けるようになっている。この構成によれば、単一のローラ付勢ばね 1 7 によって 3 箇所のカム環ローラ 3 2 及び直進案内環 1 4 e のバックラッシュ取りを行うことができ、構造が簡単である。また、ローラ付勢ばね 1 7 は、第 3 外筒 1 5 の内周面に沿って配される環状体であ

り、かつ3箇所のローラ押圧片17aはローラ嵌合溝15fに収納されるので、設置スペースが少なくてもよい。したがって、簡単かつコンパクトな構造でありながら、撮影時にカム環11の光軸方向位置を安定させ、高い光学精度を得ることができる。ローラ付勢ばね17は、山形部分環状部17bを内方フランジ15gと相対回動案内突起15dの間に保持させているだけなので着脱も容易である。

【0053】

さらにローラ付勢ばね17は、カム環ローラ32を付勢して直進案内環14に対するカム環11の光軸方向位置精度を出すのみならず、直進案内環14を光軸方向後方に付勢することで、第3外筒15に対する直進案内環14の光軸方向位置を安定させる機能も有している。図24ないし図27に示すように、相対回動案内突起14cと相対回動案内突起15dはそれぞれ周方向溝15eと周方向溝14dに対して光軸方向へのクリアランスをもって係合しているが、前述の通り、直進案内環14の前端部がローラ付勢ばね17に当接して該ローラ付勢ばね17により光軸方向後方への付勢力を受けることによって、相対回動案内突起14cと周方向溝15e、及び相対回動案内突起15dと周方向溝14dの間のバックラッシュがそれぞれ除去される。つまり、カム環11、直進案内環14及び第3外筒15の3つの環状部材を回転繰出ユニットとみなした場合に、この回転繰出ユニット全体におけるバックラッシュ取りが、単一のローラ付勢ばね17によってなされるので、極めて簡単な構造となっている。

【0054】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、図示実施形態では、図20及び図24の収納状態から図21及び図25のワイド端まで繰り出した後、さらに図22及び図26のテレ端までズーミングすることが可能であるが、繰出時にワイド端から先への回転を行わないようすれば、単焦点のレンズ鏡筒として適用することもできる。

【0055】

また、実施形態ではカム環ローラ32やローラ案内貫通溝14eは3箇所設けられているものとしたが、その数は3つ以外であってもよい。

【0056】

また本発明は、可動環が支持する対象をレンズ枠などの光学要素以外のものとすることによって、レンズ鏡筒以外における回転繰出機構にも適用することができる。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、フォロア突起とそのガイド部の間のバックラッシュを、簡単かつコンパクトな構造で取り除くことが可能な、レンズ鏡筒などの回転伝達機構が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のカム繰出機構を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図 2】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 1 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 2 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、固定環から第 3 外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 5】

図 1 のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。

【図 6】

図 1 のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの縦断面図である。

【図 7】

図 6 カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。

【図 8】

固定環の平面図である。

【図 9】

ヘリコイド環の平面図である。

【図 1 0】

ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す平面図である。

【図 1 1】

第 3 外筒の平面図である。

【図 1 2】

直進案内環の平面図である。

【図 1 3】

カム環の平面図である。

【図 1 4】

カム環の内周面側の 2 群案内カム溝を透視して示す平面図である。

【図 1 5】

直進案内環の平面図である。

【図 1 6】

2 群レンズ移動枠の平面図である。

【図 1 7】

第 2 外筒の平面図である。

【図 1 8】

第 1 外筒の平面図である。

【図 1 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。

【図 2 0】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び直進案内環の関係を示す平面図である。

【図 2 1】

ワイド端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び直進案内環の関係を示す平面図

である。

【図 2 2】

テレ端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び直進案内環の関係を示す平面図である。

【図 2 3】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び直進案内環の関係を示す平面図である。

【図 2 4】

図 2 0 の一部を拡大した図である。

【図 2 5】

図 2 1 の一部を拡大した図である。

【図 2 6】

図 2 2 の一部を拡大した図である。

【図 2 7】

図 2 3 の一部を拡大した図である。

【図 2 8】

図 7 の鏡筒収納状態の上半断面の一部を拡大して示す断面図である。

【図 2 9】

図 6 の撮影状態の上半断面（ワイド端）の一部を拡大して示す断面図である。

【符号の説明】

L G 1 第 1 レンズ群（可動レンズ群）

L G 2 第 2 レンズ群（可動レンズ群）

L G 3 第 3 レンズ群

L G 4 ローパスフィルタ

S シャッター

A 絞り

Z 0 鏡筒中心軸

Z 1 撮影光軸

- Z 2 2 群光軸
- Z 3 ファインダ対物系の光軸
- 1 1 群レンズ枠
- 1 a 雄調整ねじ
- 2 1 群調整環
- 2 a 雌調整ねじ
- 2 b ガイド突起
- 2 c 係合爪
- 3 1 群抜止環
- 3 a ばね受け部
- 6 2 群レンズ枠
- 8 2 群レンズ移動枠
- 8 a 直進案内溝
- 8 b 2 群用カムフォロア
- 8 b-1 前方カムフォロア
- 8 b-2 後方カムフォロア
- 1 0 2 群直進案内環
- 1 0 a 股状突起
- 1 0 b リング部
- 1 0 c 直進案内キー
- 1 1 カム環（可動環）
- 1 1 a 2 群案内カム溝
- 1 1 a-1 前方カム溝
- 1 1 a-2 後方カム溝
- 1 1 b 1 群案内カム溝
- 1 1 c 1 1 e 周方向溝
- 1 1 d バリヤ駆動環押圧面
- 1 2 第 1 外筒
- 1 2 a 係合突起

- 1 2 b 1 群調整環ガイド溝
- 1 3 第 2 外筒
- 1 3 a 直進案内突起
- 1 3 b 直進案内溝
- 1 3 c 内径フランジ
- 1 4 直進案内環（繰出ガイド環）
- 1 4 a 直進案内突起
- 1 4 b 相対回動案内突起
- 1 4 c 相対回動案内突起（回転許容結合部）
- 1 4 d 周方向溝（回転許容結合部）
- 1 4 e ローラ案内貫通溝
- 1 4 e-1 周方向溝部（貫通周方向溝）
- 1 4 e-2 周方向溝部
- 1 4 e-3 リード溝部（貫通リード溝）
- 1 4 f 第 1 直進案内溝
- 1 4 g 第 2 直進案内溝
- 1 5 第 3 外筒（回転伝達環）
- 1 5 a 回転伝達突起
- 1 5 b 嵌合突起
- 1 5 c ばね当付凹部
- 1 5 d 相対回動案内突起（回転許容結合部）
- 1 5 e 周方向溝（回転許容結合部）
- 1 5 f ローラ嵌合溝（回転伝達溝）
- 1 5 g 内方フランジ
- 1 7 ローラ付勢ばね（リングばね）
- 1 7 a ローラ押圧片（フォロア押圧部）
- 1 7 b 山形部分環状部（部分環状部）
- 1 8 ヘリコイド環
- 1 8 a 雄ヘリコイド

- 1 8 b 回転摺動突起
- 1 8 c スパーギヤ部
- 1 8 d 回転伝達凹部
- 1 8 e 嵌合凹部
- 1 8 f ばね挿入凹部
- 1 8 g 周方向溝
- 2 1 C C Dホルダ
- 2 1 a カム突起
- 2 2 固定環
- 2 2 a 雌ヘリコイド
- 2 2 b 直進案内溝
- 2 2 c リード溝
- 2 2 d 回転摺動溝
- 2 2 e ストップ挿脱孔
- 2 4 1 群付勢ばね
- 2 5 離間方向付勢ばね
- 2 6 鏡筒ストップ
- 2 8 ズームギヤ
- 2 9 ズームギヤ軸
- 3 0 ファインダギヤ
- 3 1 1 群用ローラ
- 3 2 カム環ローラ (フォロア突起)
- 3 2 a ローラ固定ねじ
- 3 3 2 群回動軸
- 3 5 回動規制ピン
- 3 6 3 7 2 群レンズ枠支持板
- 3 8 軸方向押圧ばね
- 3 9 2 群レンズ枠戻しばね
- 5 1 A F レンズ枠 (3 群レンズ枠)

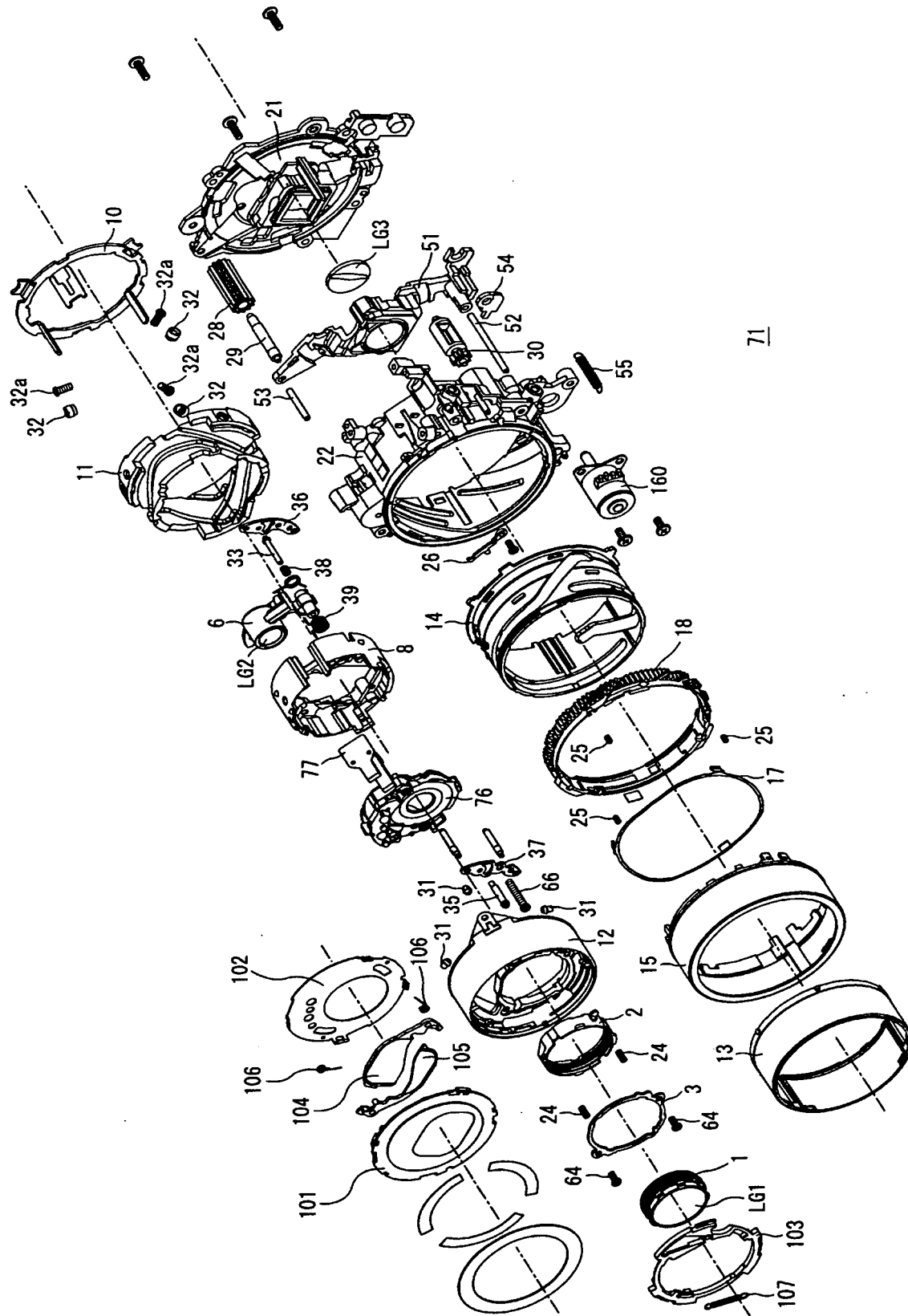
5 2 5 3 A F ガイド軸
5 4 A F ナット
5 5 A F 枠付勢ばね
6 0 固体撮像素子 (C C D)
6 1 パッキン
6 2 C C D ベース板
6 4 抜止環固定ビス
6 6 支持板固定ビス
7 0 デジタルカメラ
7 1 ズームレンズ鏡筒
7 2 カメラボディ
7 3 フィルタホルダ
7 4 減速ギヤボックス
7 5 レンズ駆動制御 F P C 基板
7 6 シャッタユニット
7 7 露出制御 F P C 基板
8 0 ファインダユニット
8 1 a 対物窓
8 1 b 8 1 c 可動変倍レンズ
8 1 d プリズム
8 1 e 接眼レンズ
8 1 f 接眼窓
8 2 ガイドシャフト
1 0 1 バリヤカバー
1 0 2 バリヤ押さえ板
1 0 3 バリヤ駆動環
1 0 4 1 0 5 バリヤ羽根
1 0 6 バリヤ付勢ばね
1 0 7 バリヤ駆動環付勢ばね

1 5 0 ズームモータ

1 6 0 A F モータ

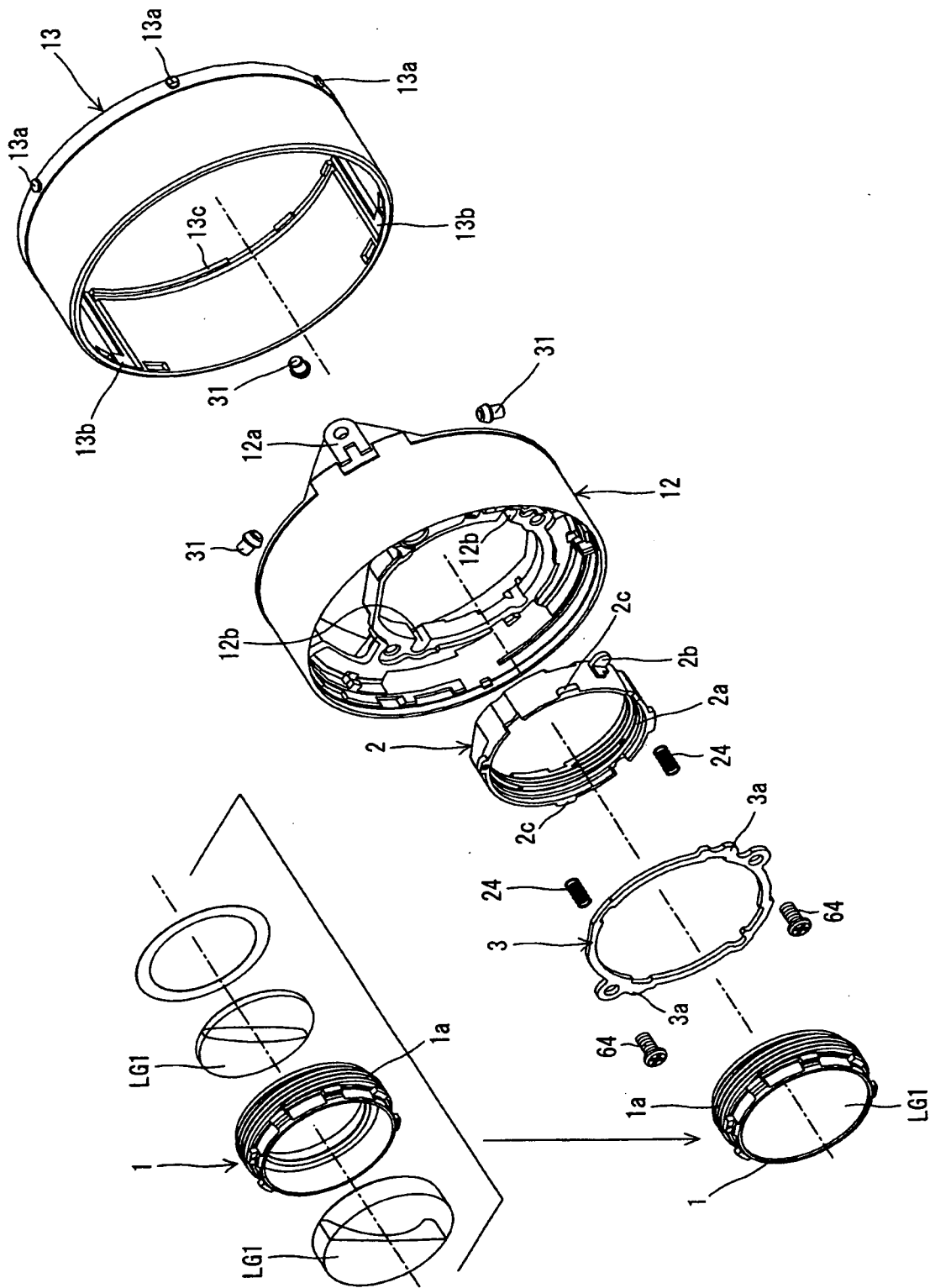
【書類名】 図面

【図 1】

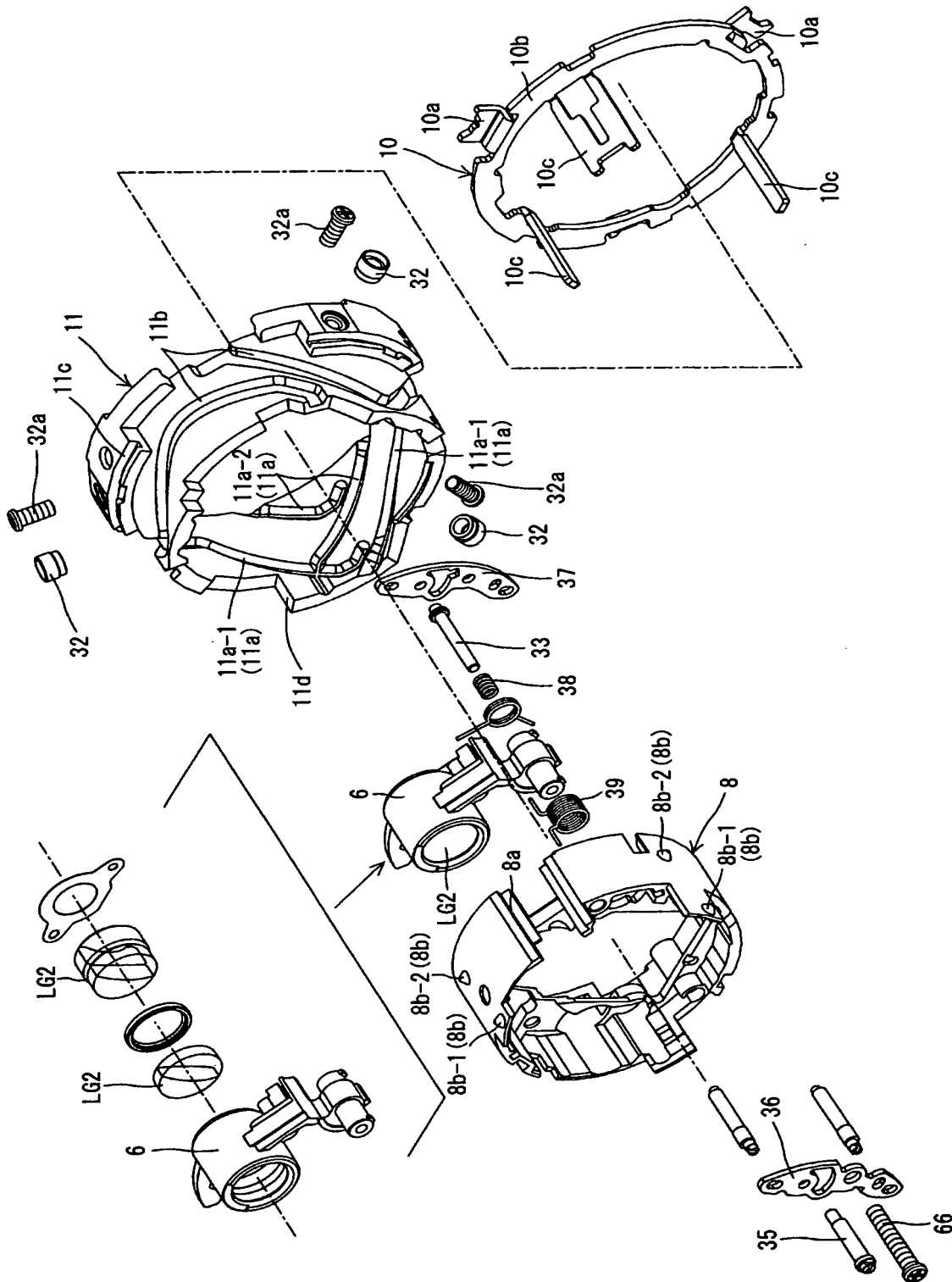


71

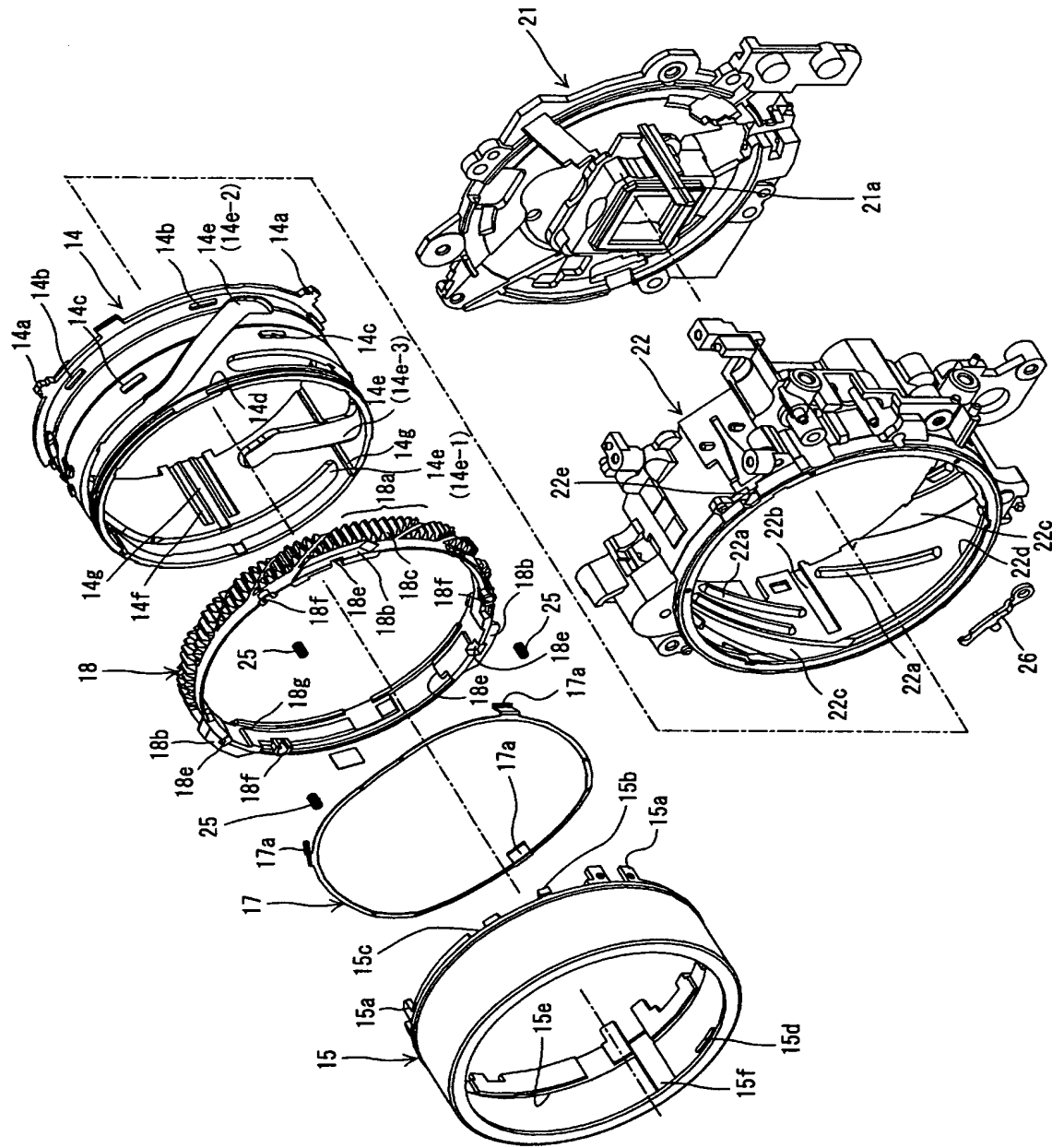
【図 2】



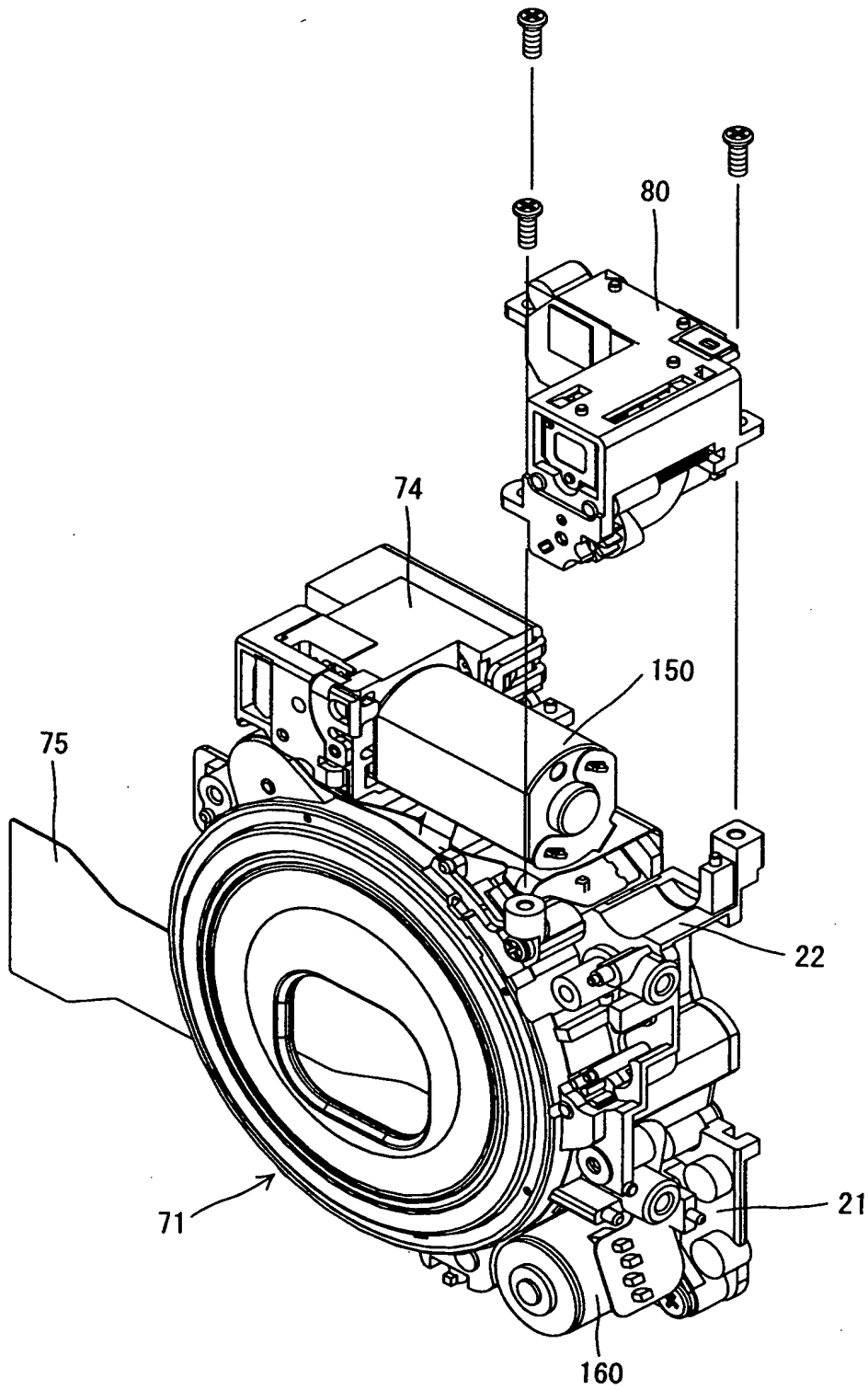
【図 3】



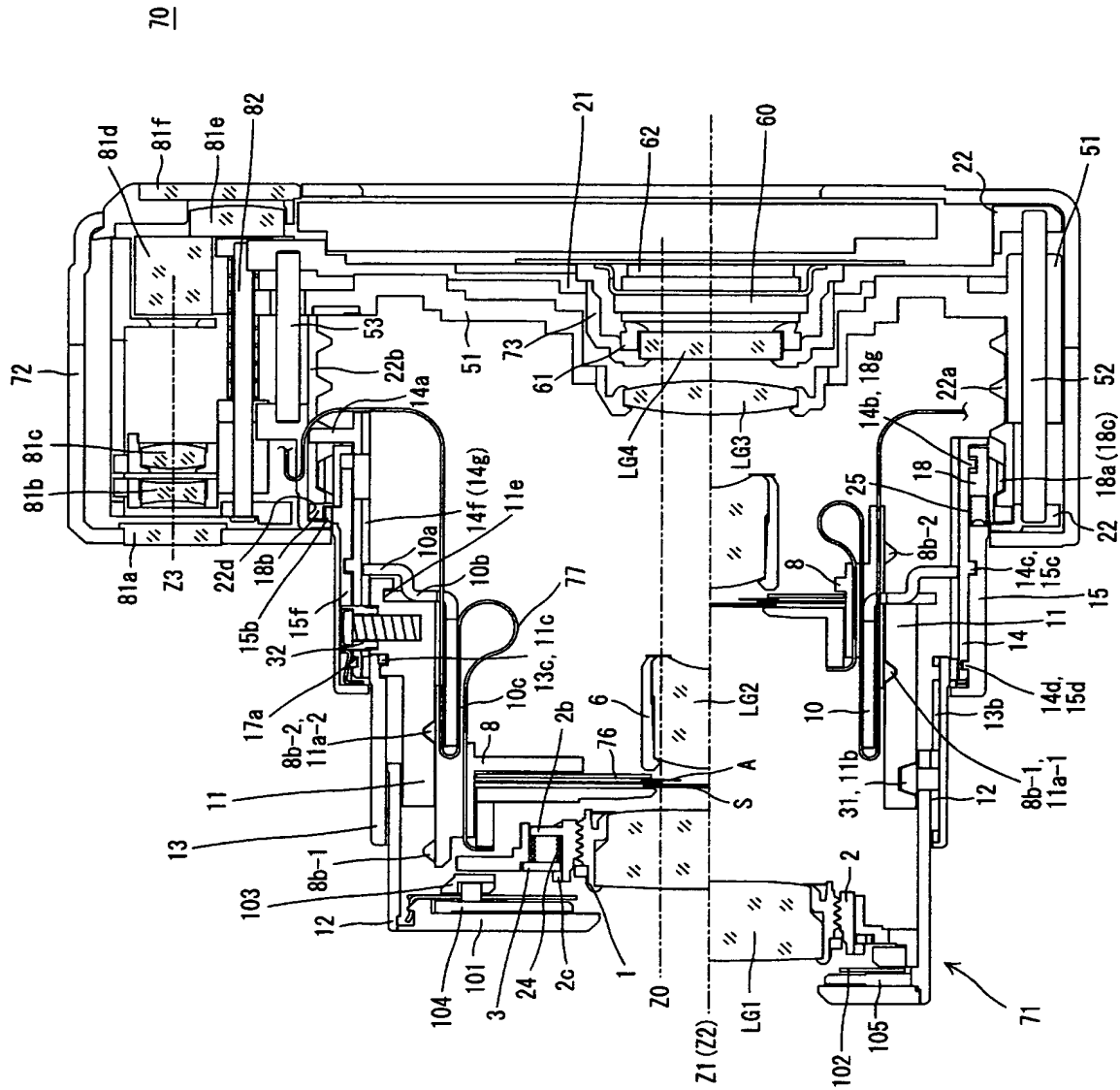
【図 4】



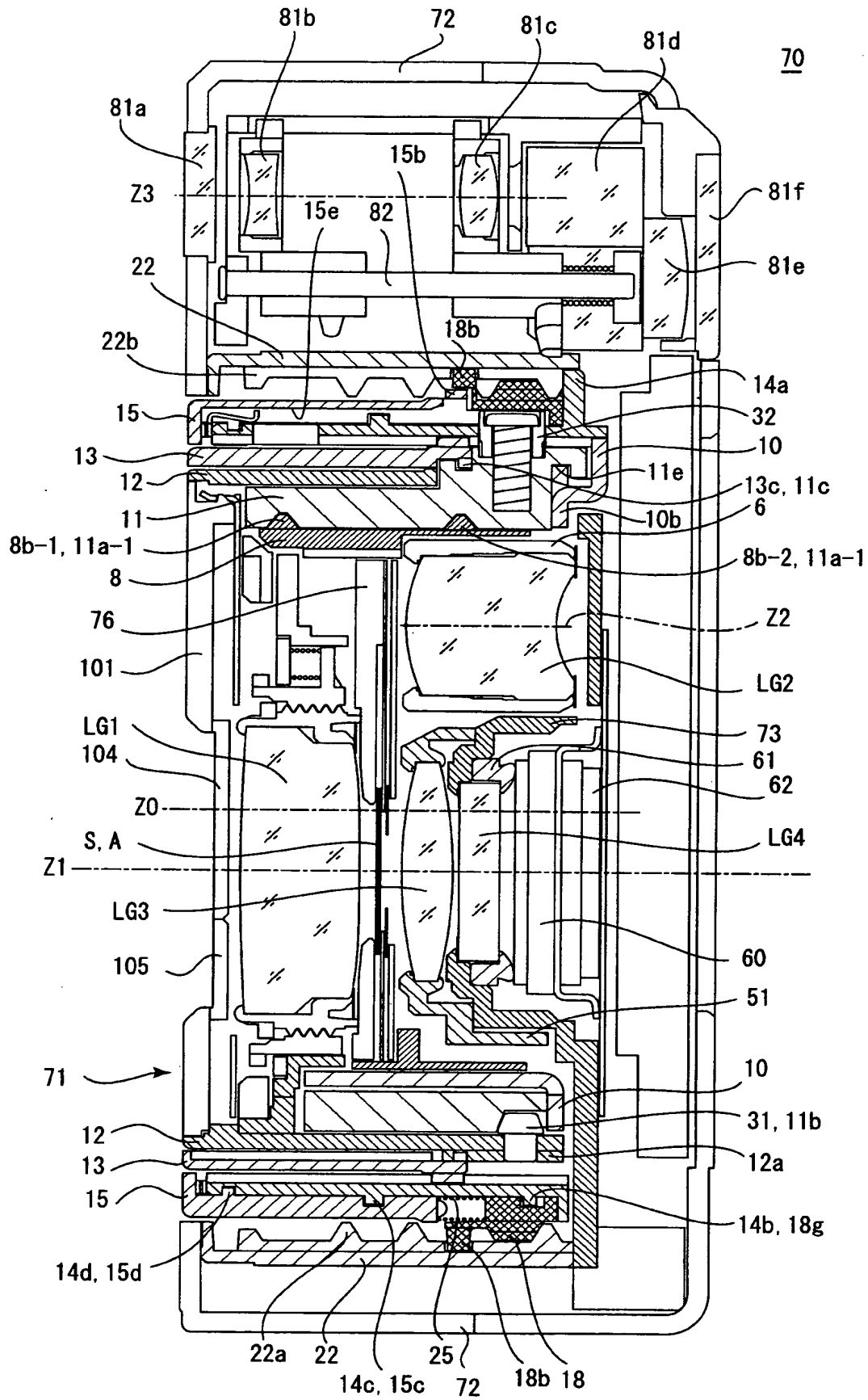
【図 5】



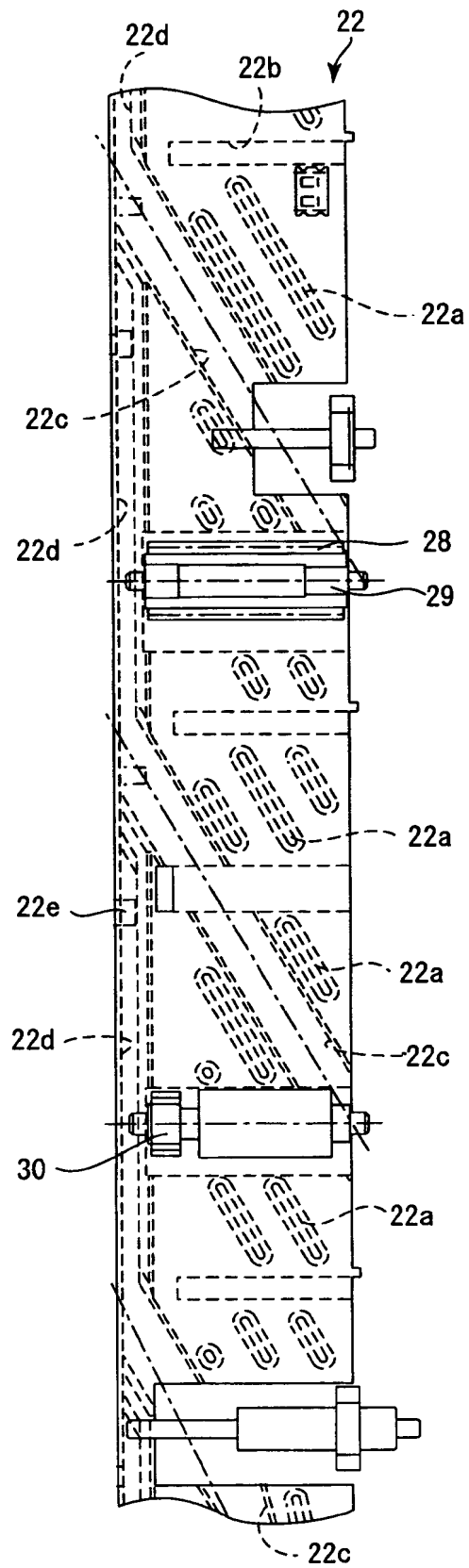
【図 6】



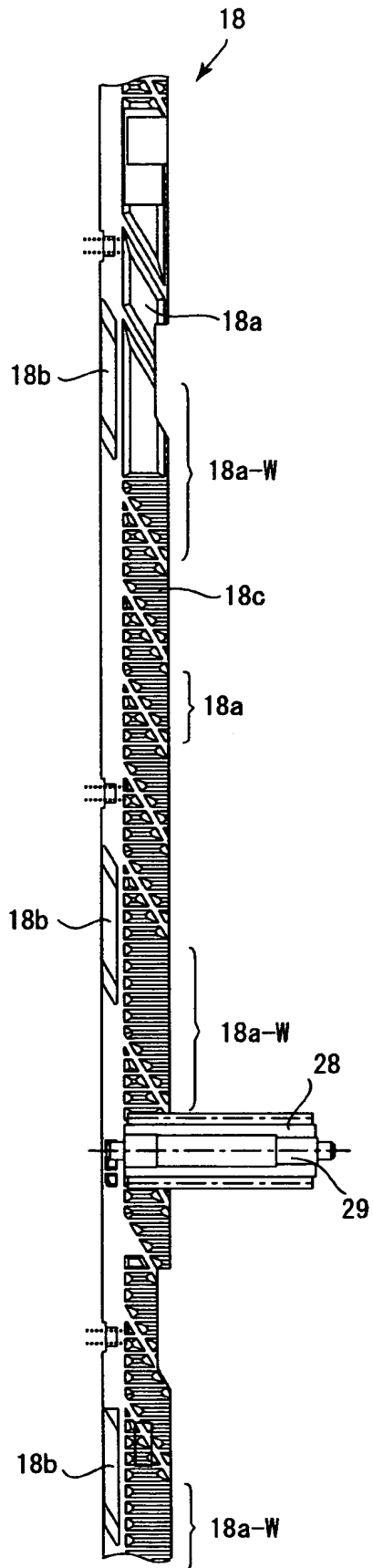
【図 7】



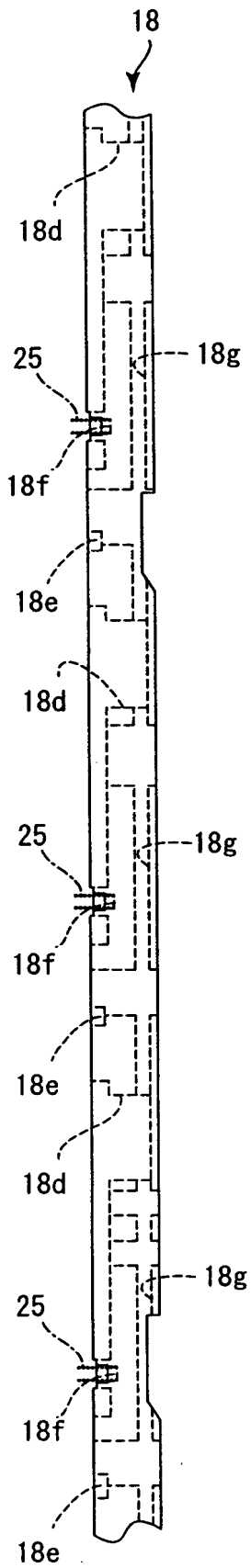
【図 8】



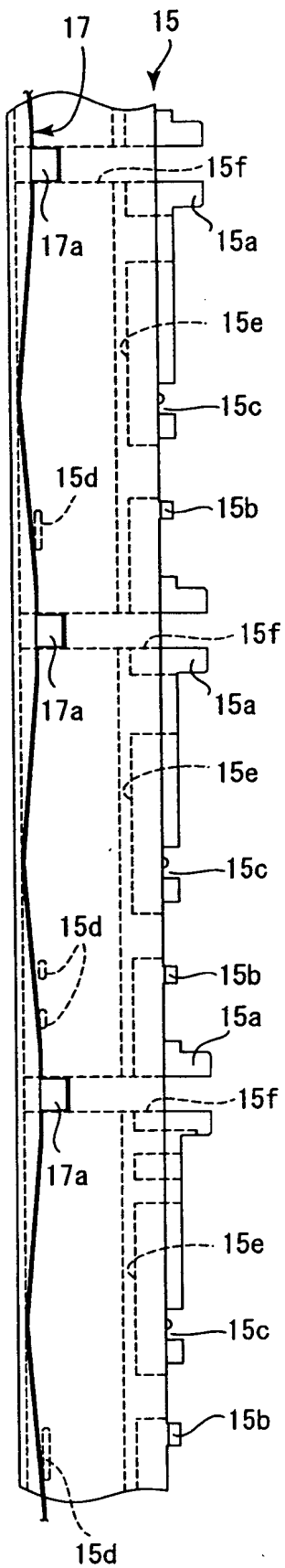
【図 9】



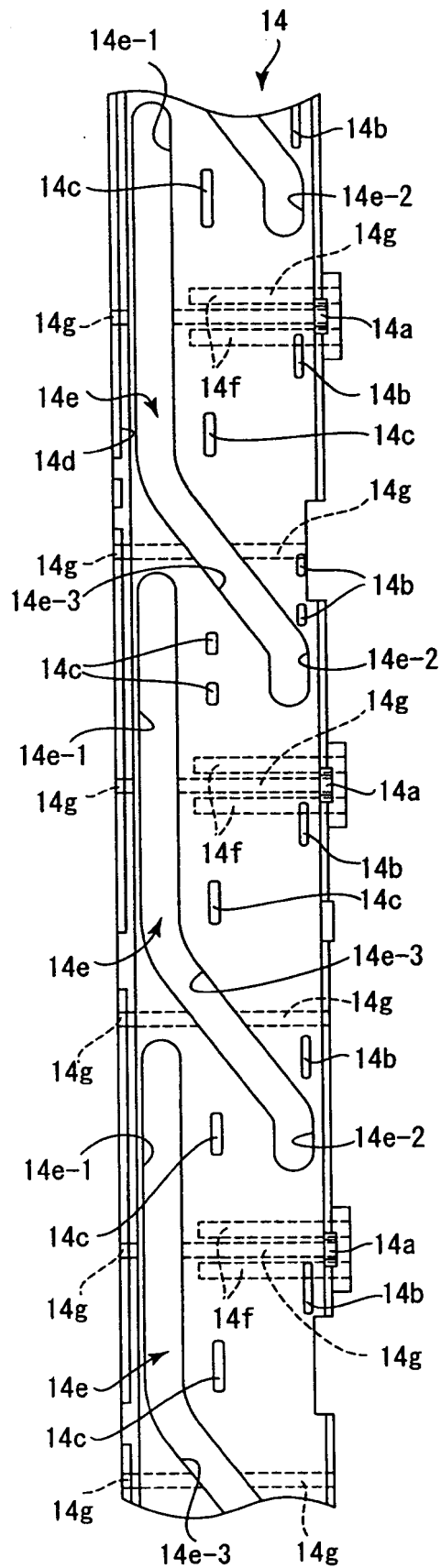
【図 1 0】



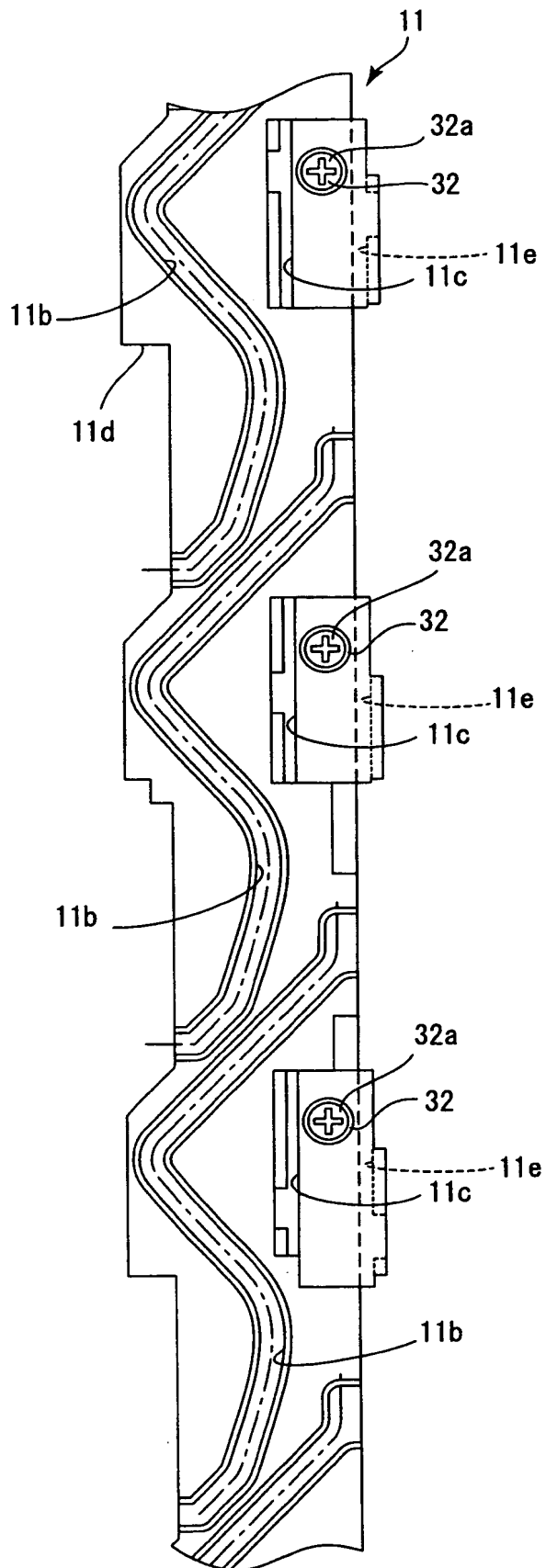
【図 1 1】



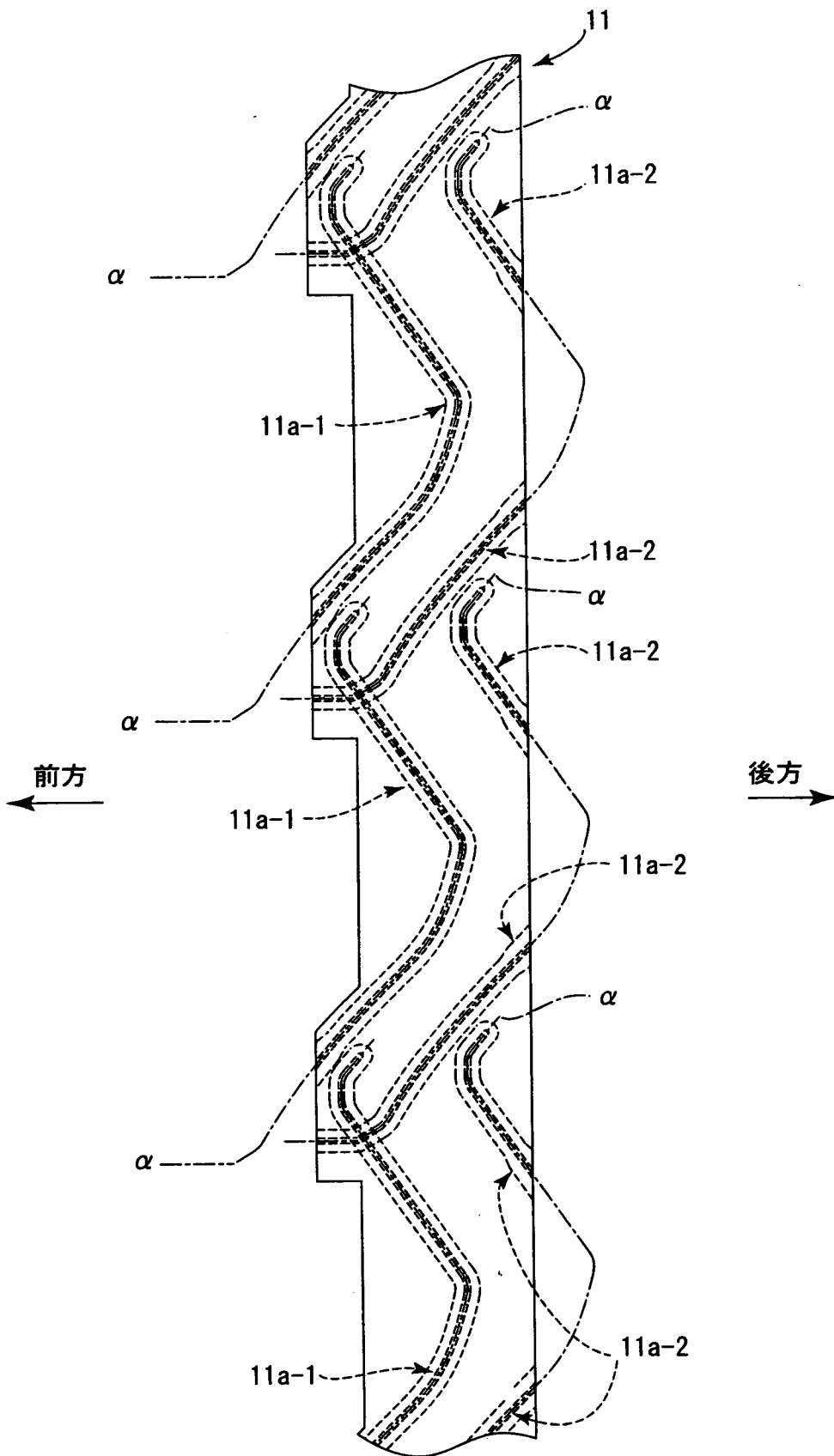
【図 1 2】



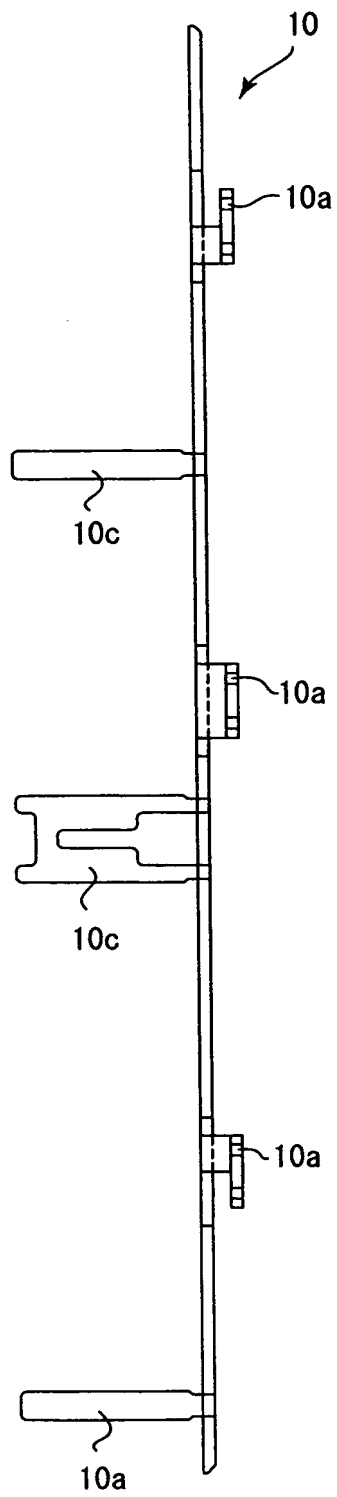
【図 1 3】



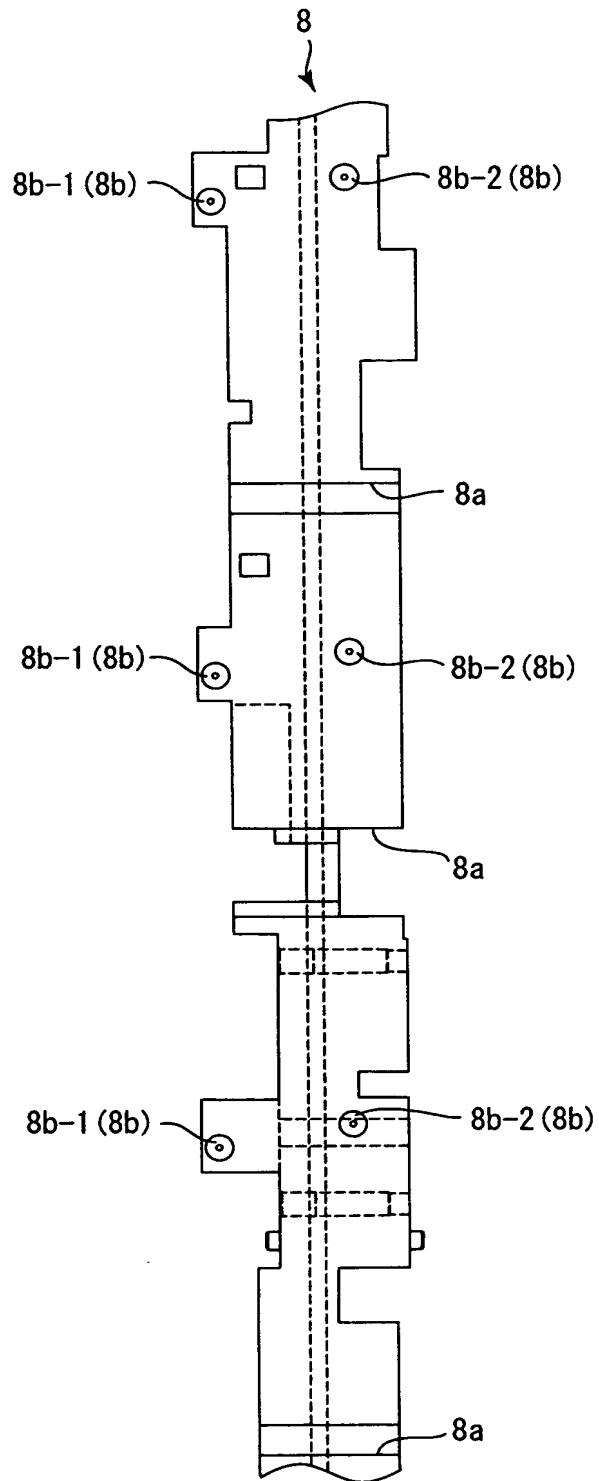
【図 1 4】



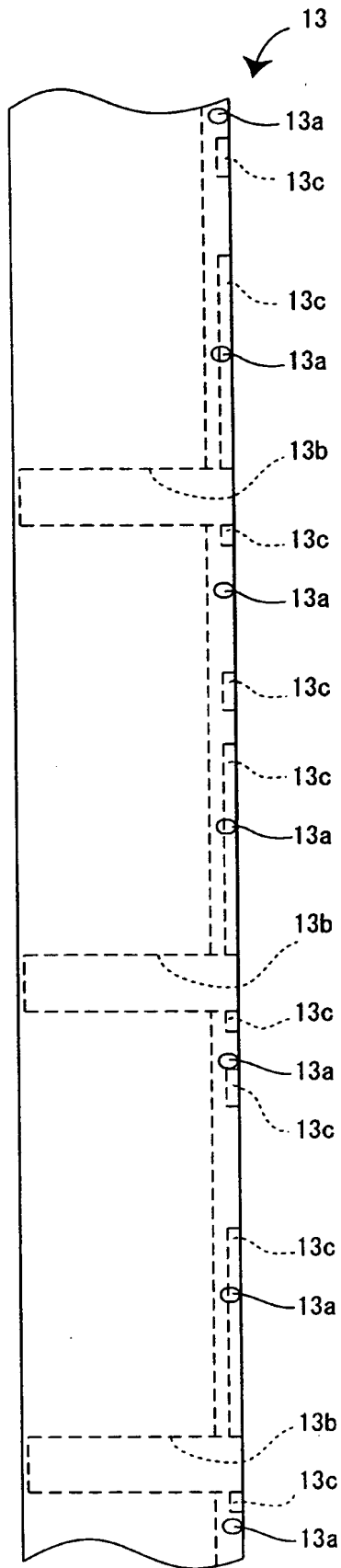
【図 1 5】



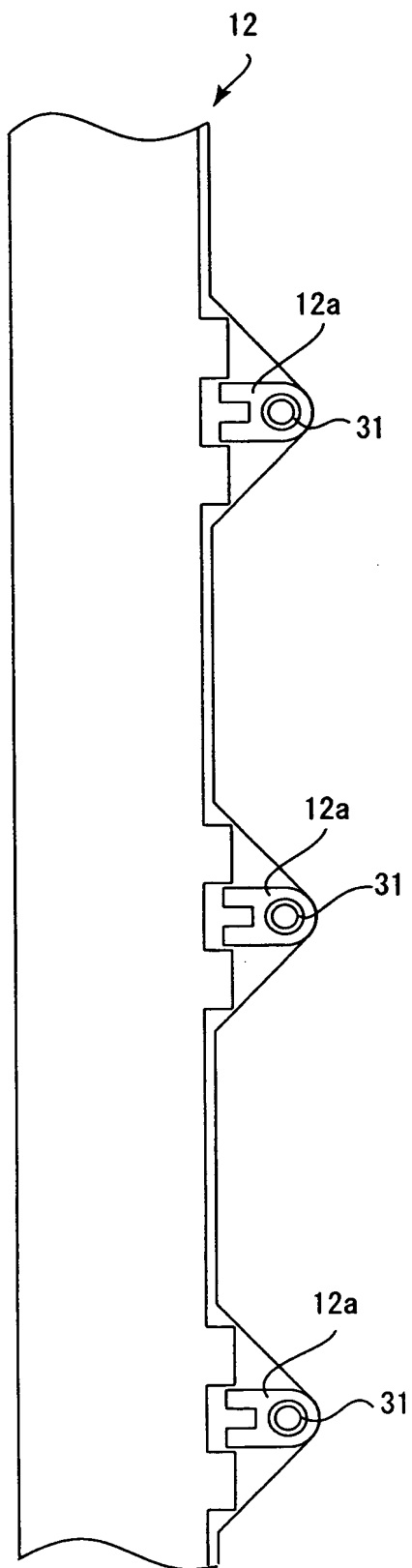
【図 1 6】



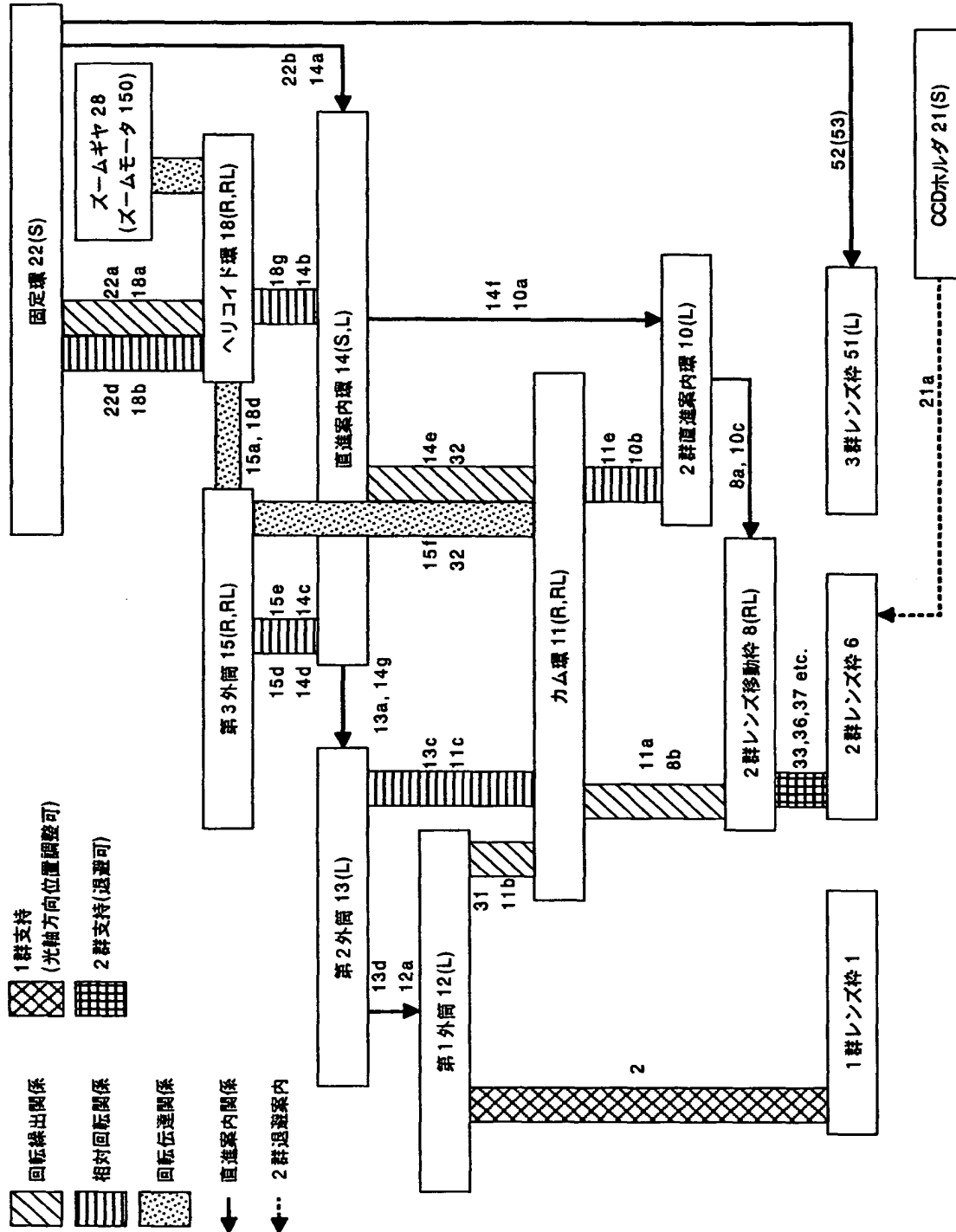
【図 1 7】



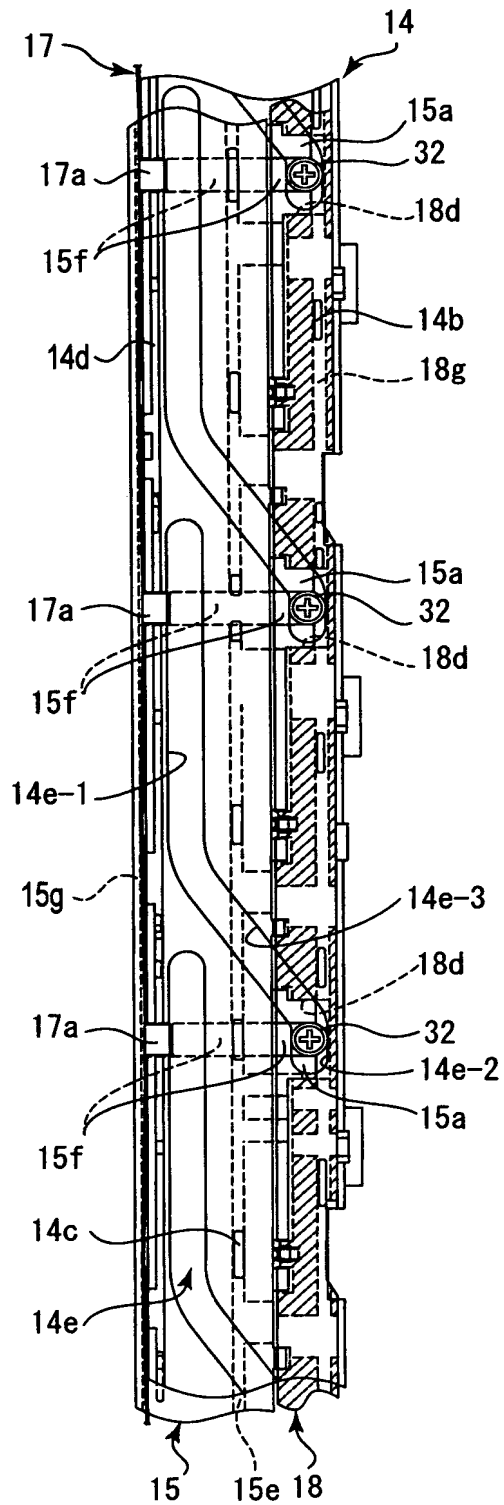
【図 1 8】



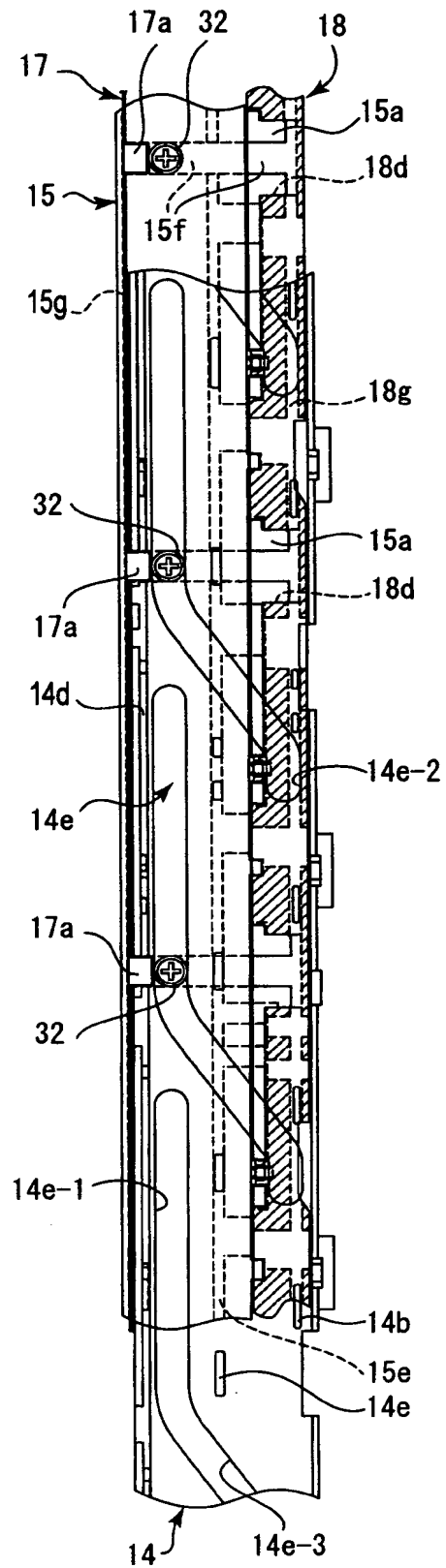
【図19】



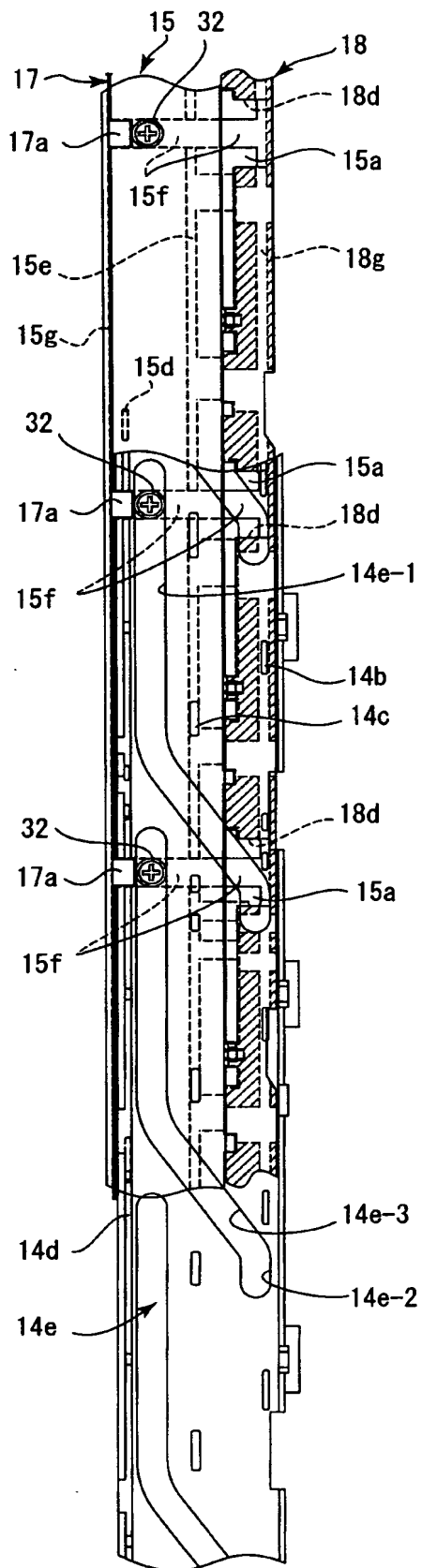
【図 2 0】



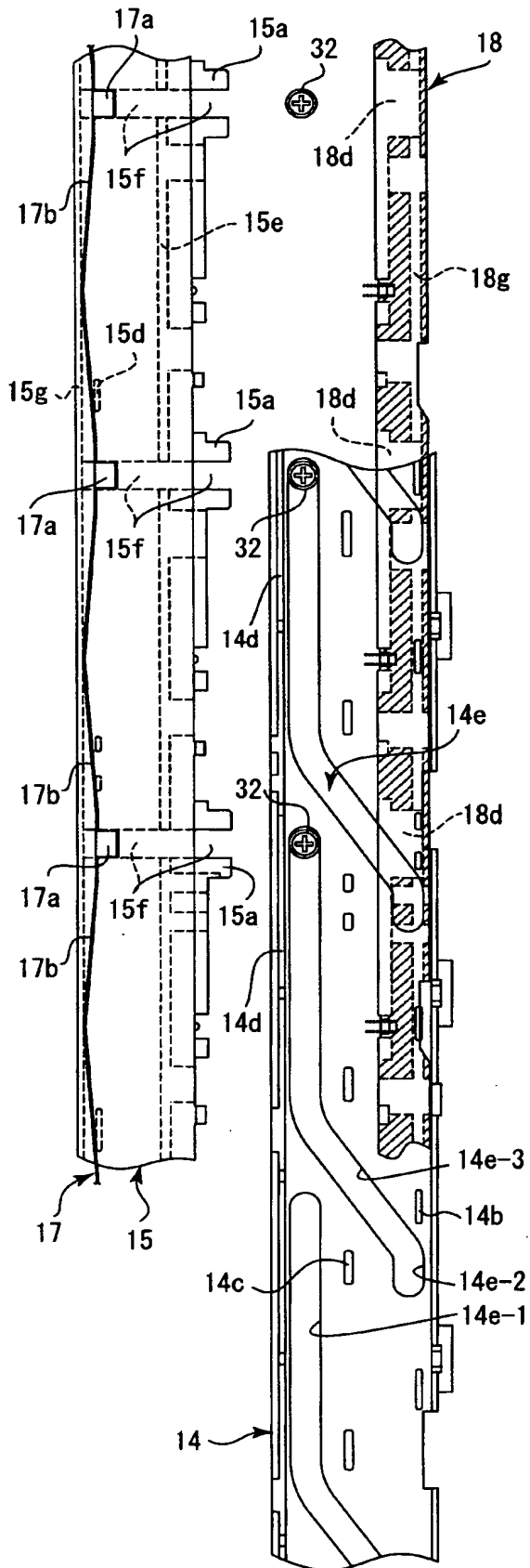
【図 2 1】



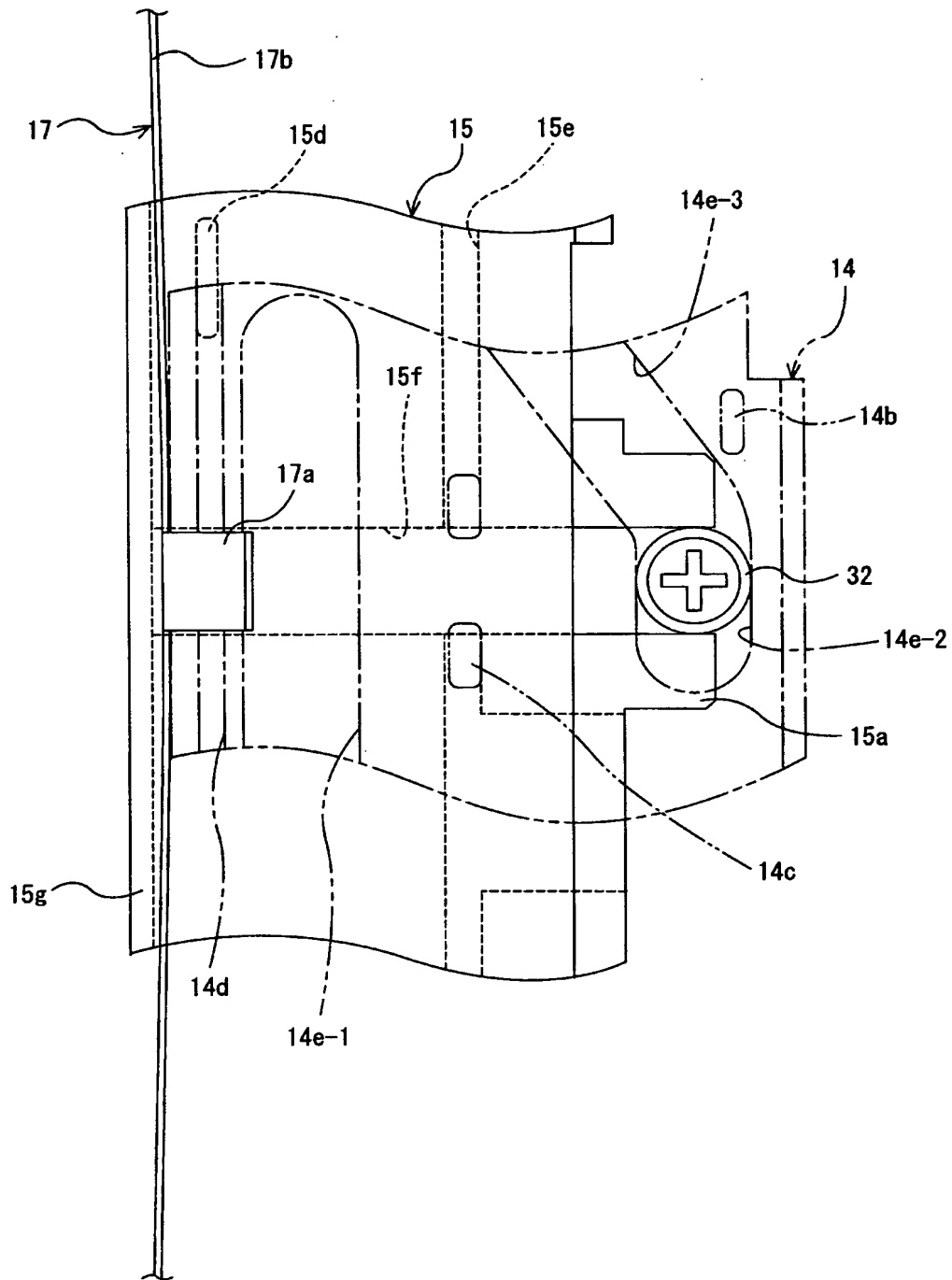
【図 2 2】



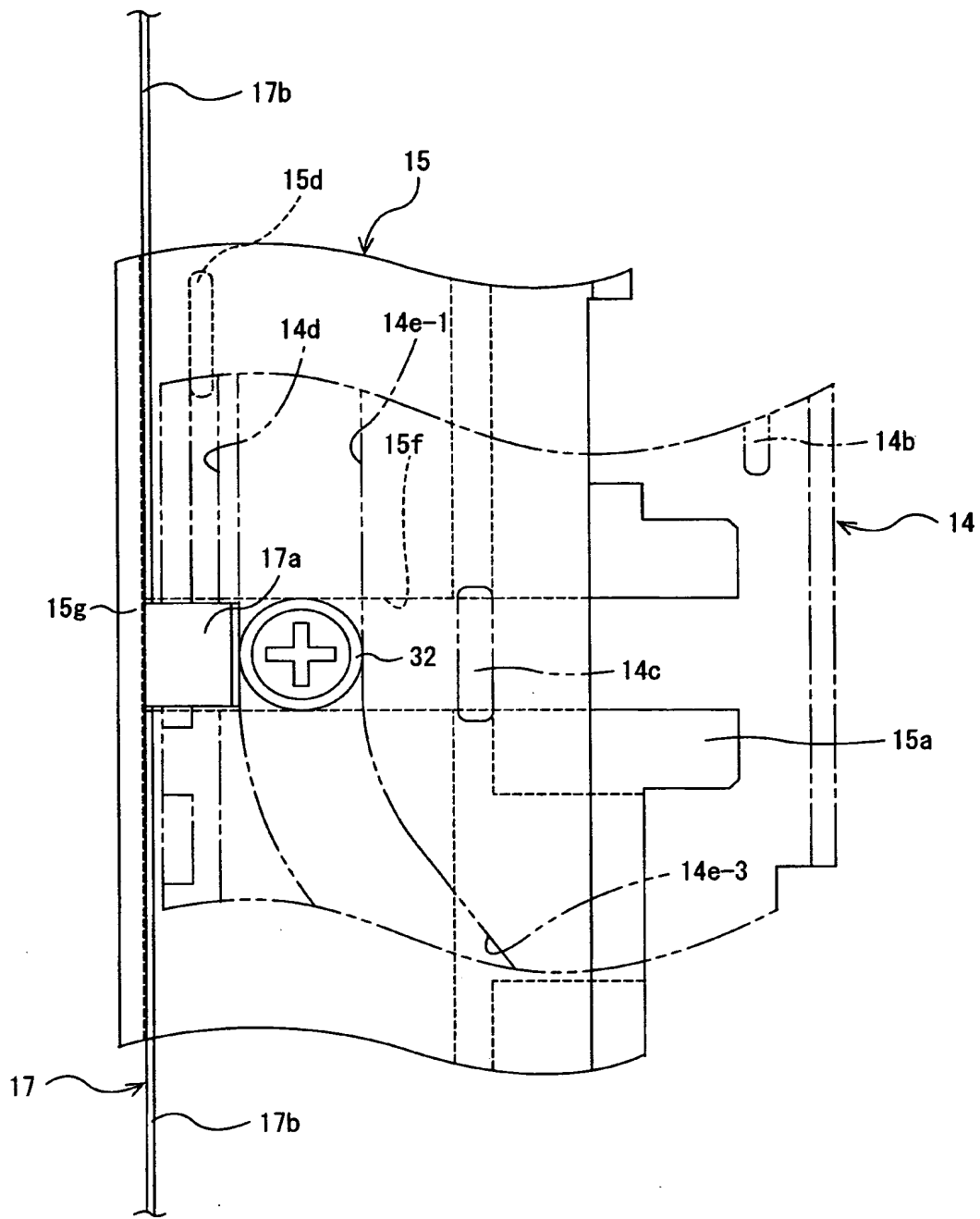
【図 2 3】



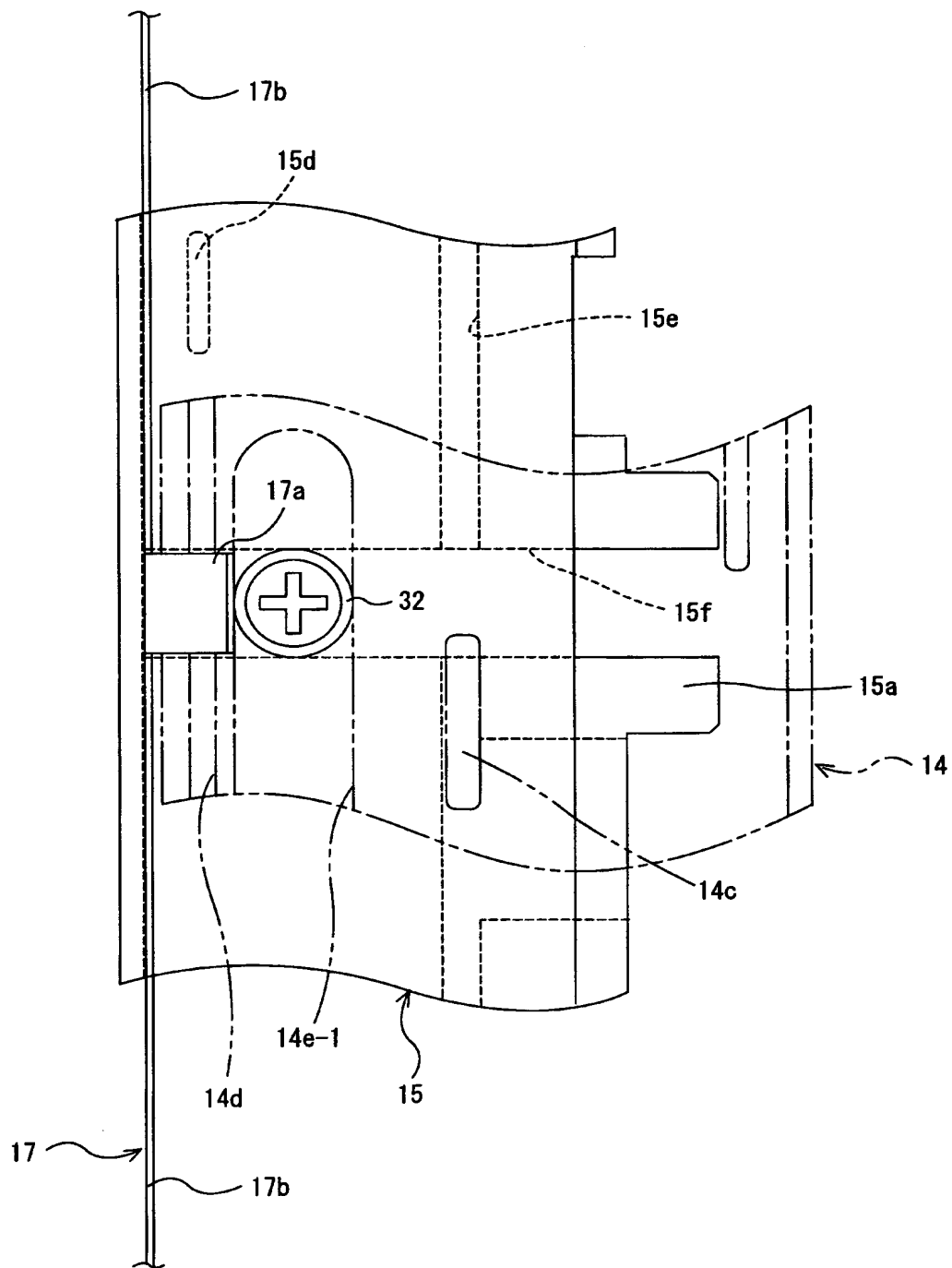
【図 2 4】



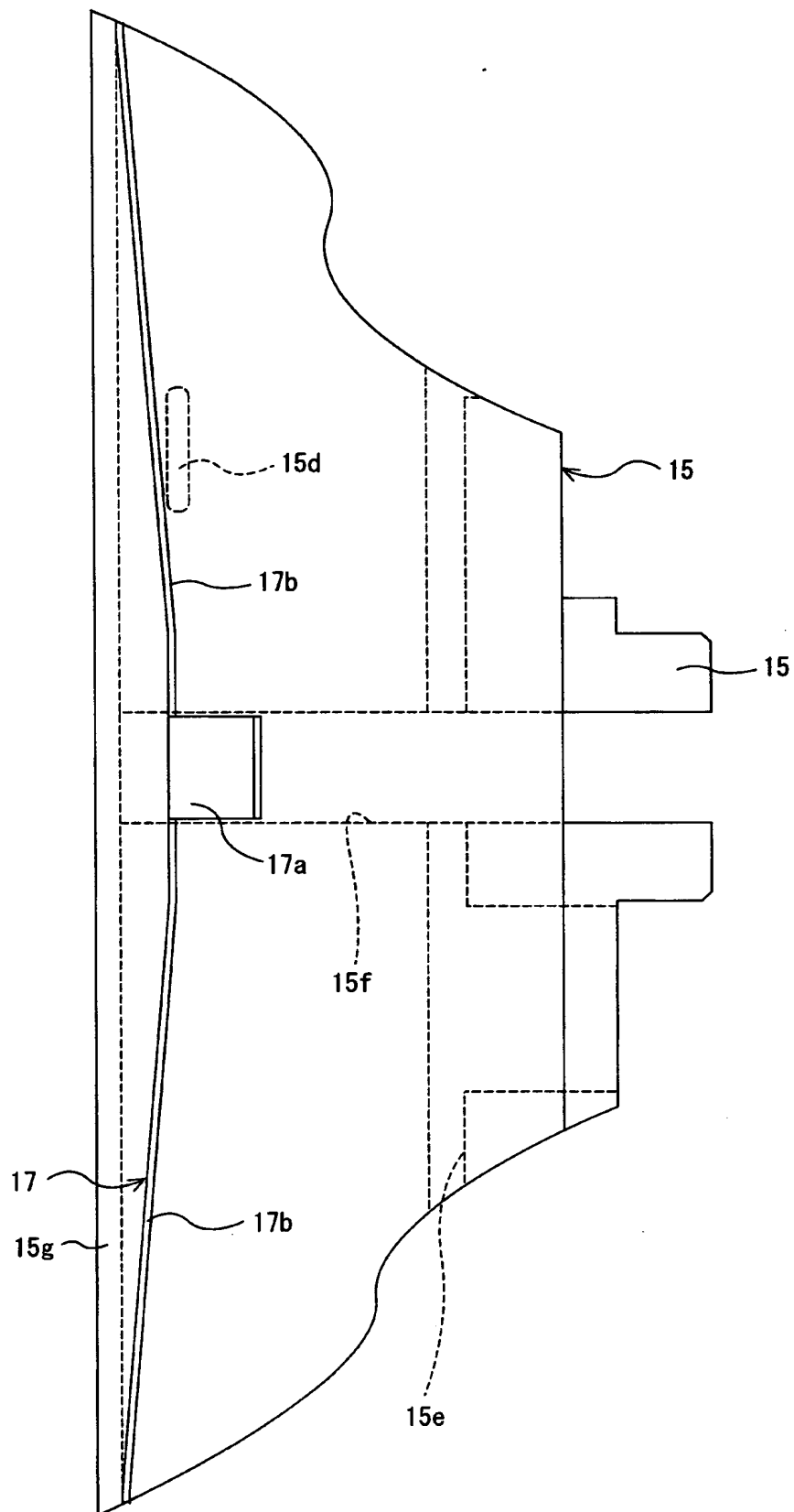
【図 25】



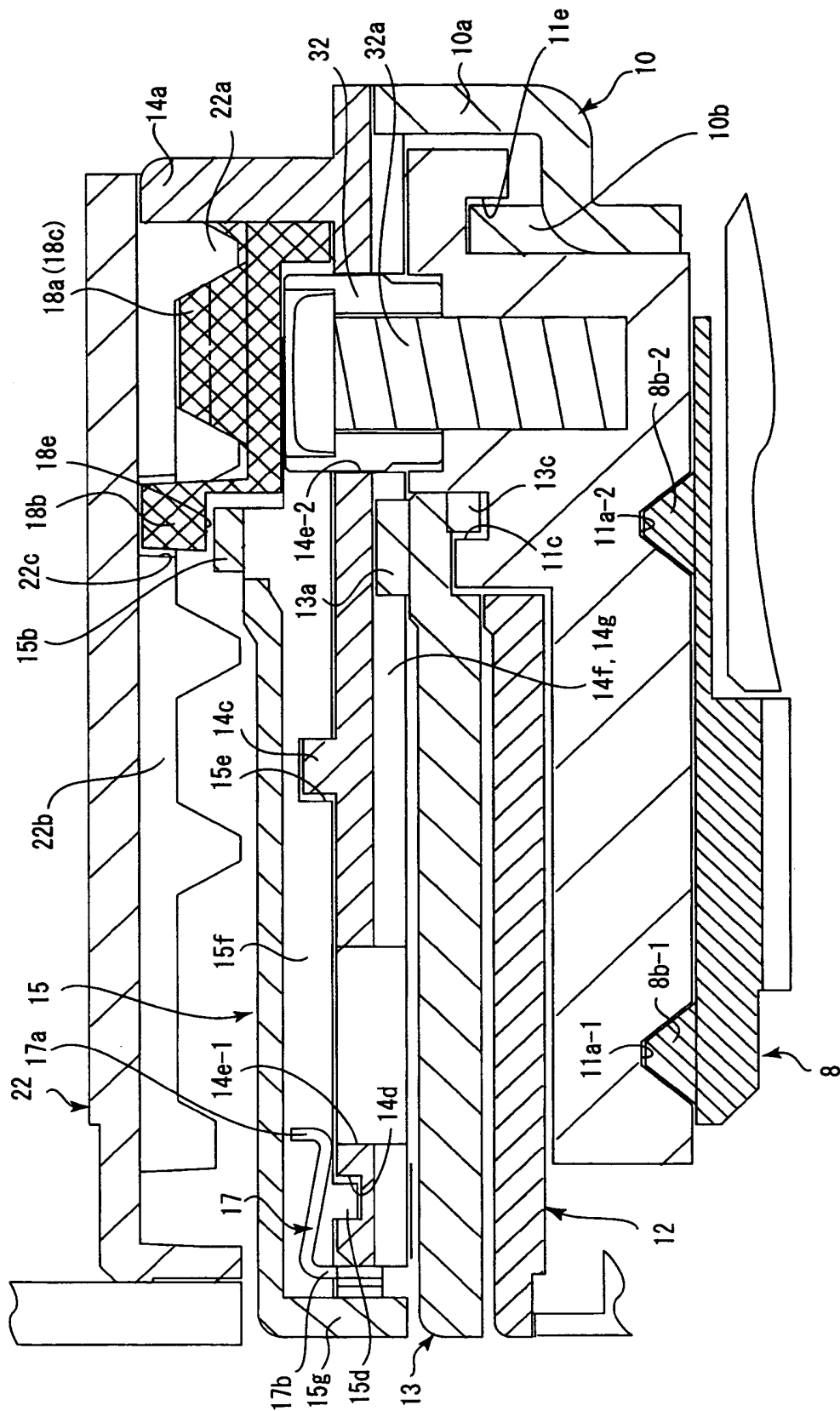
【図 2 6】



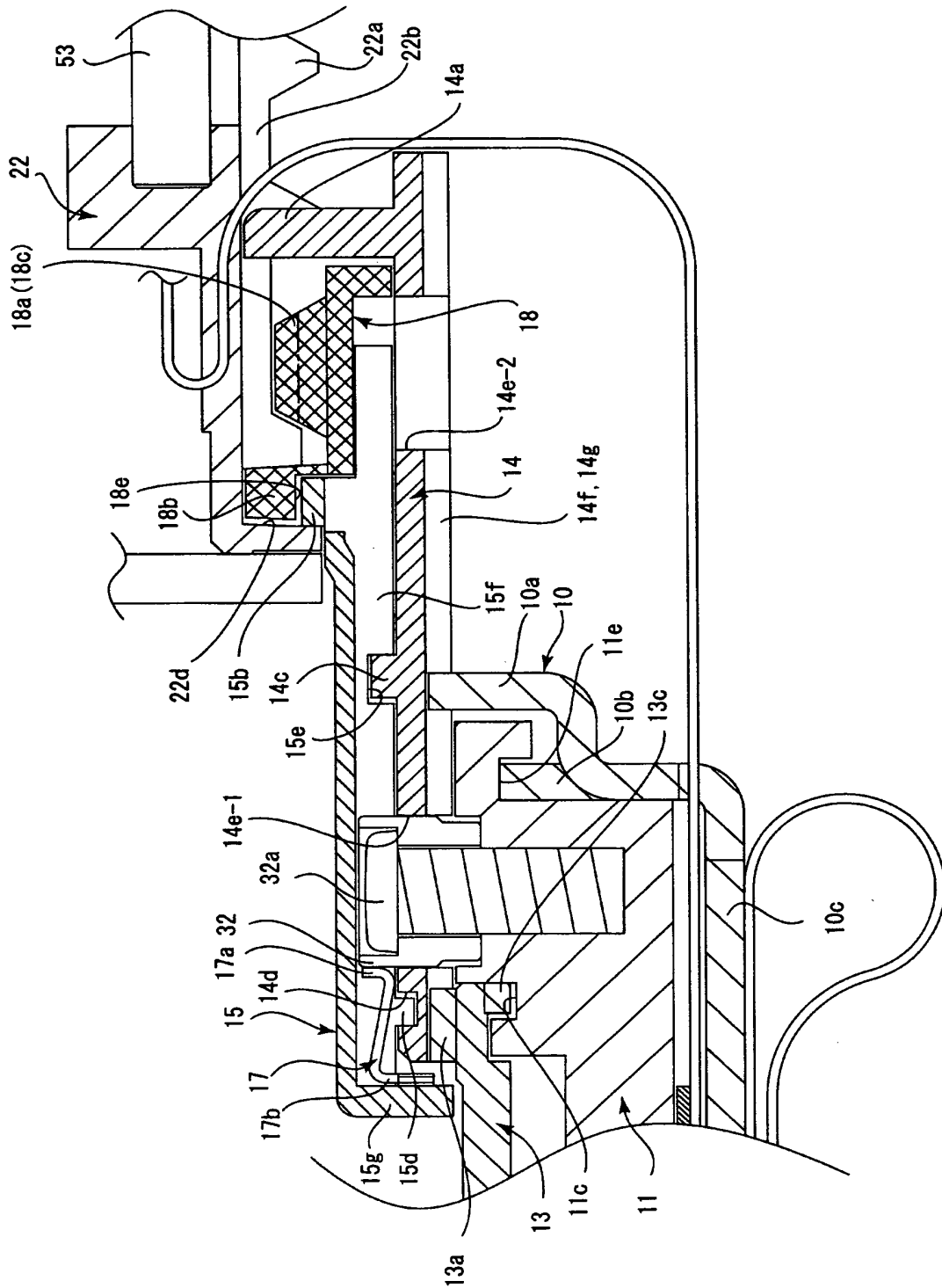
【図 2 7】



【図 2 8】



【図29】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 レンズ鏡筒などの回転伝達機構において、フォロア突起とそのガイド部の間のバックラッシュを、簡単かつコンパクトな構造で取り除く。

【構成】 光軸と平行な複数の回転伝達溝を内周面に有する回転伝達環；光軸方向及び周方向に対して傾斜する複数の貫通リード溝と、該貫通リード溝に連通する複数の貫通周方向溝とを有し、回転伝達環の内側に位置する繰出ガイド環；貫通リード溝と貫通周方向溝に択一して係合し、かつ回転伝達溝に対し回転方向に相対移動不能かつ光軸方向に摺動可能に係合する複数のフォロア突起を有する可動環；及び、複数の回転伝達溝のそれぞれに嵌合する複数のフォロア押圧部を有し回転伝達環の内周面に支持された、光軸方向に弾性変形可能なリングばね；を備え、複数のフォロア突起が貫通リード溝に係合する可動環と回転伝達環の光軸方向の相対位置では、該フォロア突起がリングばねのフォロア押圧部から離間し、複数のフォロア突起が貫通周方向溝に係合する可動環と回転伝達環の光軸方向の相対位置では、該フォロア突起がフォロア押圧部に当接してリングばねが弾性変形し、フォロア突起が貫通周方向溝の一方の面に対して押圧されるレンズ鏡筒の回転繰出機構。

【選択図】 図 2 5

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 1 4 6 4 6
受付番号	5 0 2 0 1 6 3 3 5 1 4
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2 1 3 2
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 3 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年10月29日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	2002年10月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	ペンタックス株式会社